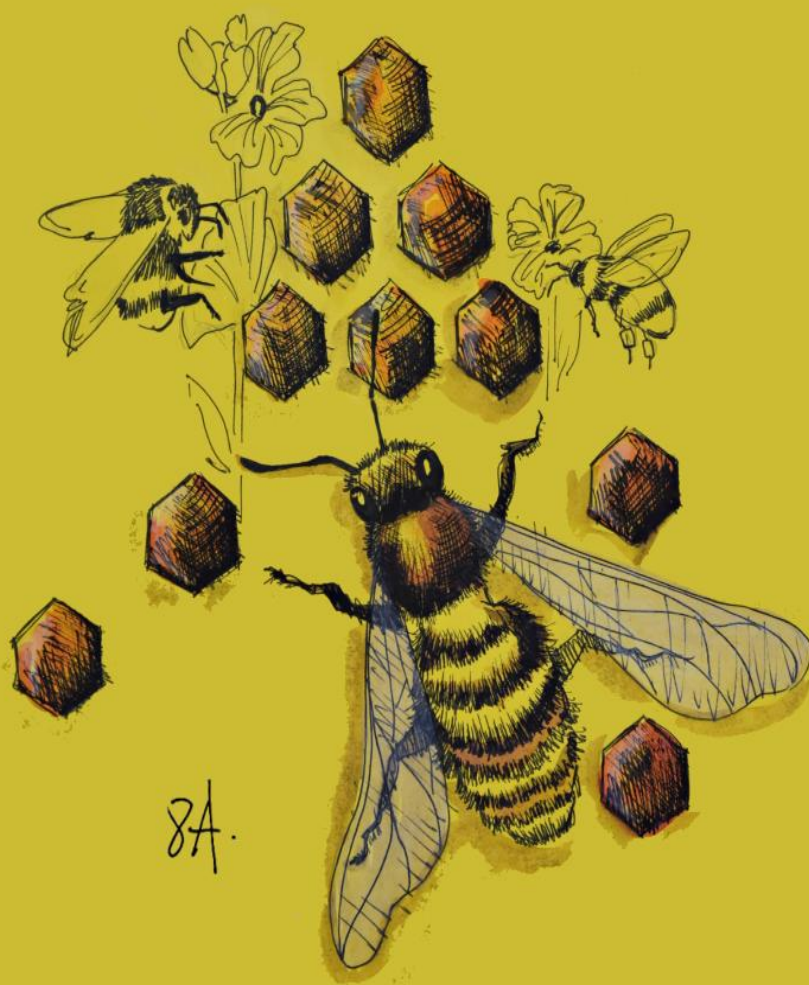
PRÓLOGOS DE VANDANA SHIVA - RUBENS ONOFRE NODARI

ABELHAS & AGROTÓXICOS

Compilação sobre as evidências científicas dos impactos dos agrotóxicos sobre as Abelhas.
Petição perante a REDESCA da Comissão Interamericana de Direitos Humanos.

EDUARDO MARTÍN ROSSI - LEONARDO MELGAREJO
MURILO SOUZA - DAGMAR TALGA - GABRIELA FERRER
RENATO BARCELOS - FERNANDO CABALEIRO

ABELHAS & AGROTÓXICOS.

Compilação sobre as evidências científicas dos impactos dos agrotóxicos sobre as abelhas - Petição perante a Relatoria DESCA da Comissão Interamericana de Direitos Humanos.

Organizadores/as

Eduardo Martín Rossi.
Leonardo Melgarejo
Murilo Mendonça Oliveira de Souza
Gabriela Ferrer
Dagmar Olmo Talga
Renato de Oliveira Barcelos
Fernando Cabaleiro

Tradução

Gloria Patricia Piedrahita Sarmiento
Rafaela Oliveira de Souza
Tiago Camarinha Lopes

Revisão

Carlos de Melo Silva Neto

Prólogo sobre Abelhas

Vandana Shiva

Prólogo ao Livro

Rubens Onofre Nodari

Arte

Natalia Ochoa

Edição Gráfica

Fernando Cabaleiro

*Agradecimentos: Vandana Shiva, Rubens Onofre Donari, Elizabeth Bravo (*Ecuador Livre de OGMs*), Fernando Bejarano (RAPAM* - Rede de Ação em Pesticidas e Alternativas no México*), Alejandra Crespo (Codapma, Bolivia), Marianella Irigoyen (*Livre Animal Ecuador), *Pedro Kauffman (*Sociedade Argentina de Apicultores*), Ada Cristina Pontes Aguiar, Janiel Souza, Gloria Patricia Piedrahita Sarmiento, Rafaela Oliveira de Souza, Tiago Camarinha Lopes, Carlos de Melo e Silva Neto, Natalia Ochoa, Yanina Gambetti (*Frente de Luta pela Soberania Alimentar na Argentina)*, Facundo Cuesta (Huerquen, Comunicação, em coletivo, Jeremías Chauque (Desvío para a Raiz), Pamela Ortiz, Élida Hermida y Leonardo Arizmendi.*

Sugestões e comentários:
E-mail: mccabelhas@mail.com

Como citar:
Rossi, E.M; Melgarejo, L; Souza, M. M. O.; Ferrer, G; Talga, D. O; Barcelos, R. O.; Cabaleiro, F. - Abelhas & Agrotóxicos: Compilação sobre as evidências científicas dos impactos dos agrotóxicos sobre as abelhas - Petição perante a Relatoria DESCA da Comissão Interamericana de Direitos Humanos. (Em português). 29 de Maio de 2020.

Esta publicação é autogerida, não recebeu nenhum financiamento privado ou estatal e as pessoas envolvidas não têm nenhum conflito de interesses. Foi elaborada, sistematizada e editada entre abril e maio de 2020.

Dia da publicação: 29 Maio 2020.

Eles articulam, acompanham e promovem esta publicação.

"Algo nos jardins me chama incessantemente,
a chuva nas folhas me inspira a confiança".

A Aventura da Abelha Rainha - Luis Alberto Spinetta

Aos cientistas
e defensores da natureza,
da saúde
e da libertade

Ana María Primavesi
Rachel Carson
Paulo Kayegama
Shiv Chopra
y Andrés Carrasco

ÍNDICE

PRÓLOGO AO LIVRO

Dr. Rubens Onofre Nodari

O declínio dos polinizadores além de um fato, causa distintas consequências adversas que atingem multi-setores. O feito é decorrente das atividades antrópicas, cujas magnitudes, embora variáveis, são capazes de provocar consequências drásticas. De um lado, espécies dependentes de polinizadores específicos podem simplesmente ser extintas. Esta interferência na evolução das espécies contribui para a perda da biodiversidade. Ou seja, não só os polinizadores estão sendo exterminados, mas as espécies deles dependentes também serão extintas. De outro lado, os polinizadores realizam atividade também essencial na reprodução de espécies de importância para a alimentação, na agricultura e na indústria.

Dentre os polinizadores de grande importância, destacam-se as abelhas. As mais de 25 mil espécies estão envolvidas na polinização de cerca de 50% a 80% das espécies de diferentes biomas, bem como mais de 70% dos cultivos agrícolas. Também estas populações de abelhas estão minguando ou mesmo sumindo.

O sumiço de populações de abelhas, denominado desde 2006 de "Colony Collapse Disorder" (CCD) ou distúrbio do colapso das colônias (DCC), vem provocando o desaparecimento de colmeias e populações de abelhas nativas em diversos países. Dentre as possíveis causas já foram arroladas desmatamento, doenças, pesticidas, variedades transgênicas, alterações climáticas (principalmente temperatura).

Inúmeros cientistas, além da maioria dos apicultores, admitem que as abelhas se constituem em um organismo imprescindível à sobrevivência da espécie humana no planeta. Para citar apenas um episódio, durante o Debate Anual Earthwatch realizado em 2008, as abelhas foram consideradas insubstituíveis, comparativamente a outros animais. O prêmio resultou de um debate publico entre cientistas. Dentre os argumentos apresentados pelo Dr. George McGavin, do Museu de História Natural da Universidade de Oxford, tem grande mérito o seguinte: a perda das abelhas será catastrófica para a humanidade.

Centenas de estudos já foram publicados com os efeitos de pesticidas em abelhas, geralmente com resultados adversos as abelhas. De forma geral os estudos encontraram efeitos agudos e/ou efeitos crônicos, dependendo da dose usado no estudo. Mais recentemente os estudos sobre efeitos adversos em abelhas com doses sub-letais de pesticidas aumentaram.

É neste contexto que Eduardo Martín Rossi y Fernando Cabaleiro, Leonardo Melgarejo, Murilo Mendonça Oliveira de Souza, Gabriela Ferrer, Renato Barcelos e

Dagmar Talga decidiram organizar este livro que reúne citações, abstracts e links para artigos pouco considerados nesta temática extremamente relevante para a humanidade, mas de pouca importância para os governantes em geral. O foco são as abelhas e suas relações com agrotóxicos e transgênicos. O livro acompanhará petição internacional, a OEA, sobre o distúrbio do colapso das colmeias, sua relação com agrotóxicos, com menção aos casos documentados na América Latina, bem como de casos semelhantes que provocaram decisões legais que baniram ou restringiram o uso de diversos pesticidas na União Europeia.

Como o leitor poderá verificar nos artigos citados neste livro, os estudos do efeito de inseticidas são muito frequentes e apontam efeitos dramáticos em abelhas. Contudo, os estudos sobre o efeito de herbicidas são em menor número. Uma das principais razões é de que tacitamente parte da comunidade cientifica adotou como verdadeira a premissa de que um produto comercial desenhado para matar plantas não causaria efeitos adversos em insetos. Mas esta premissa além de ser falsa, limita ainda a elaboração de mais estudos. Os resultados de estudos mencionados neste livro demonstram de forma inequívoca a provocação de efeitos profundos de herbicidas em abelhas.

Particularmente os herbicidas a base de glifosato (HBG), como o Roundup. No Brasil, como em outros países, os herbicidas são os pesticidas mais usados comparativamente aos inseticidas, fungicidas e aos demais. Evidências cientificas de artigos mencionados neste livro sugerem que em abelhas os HBG alteram o comportamento, reduzem o aprendizado olfativo e o aprendizado elementar e a retenção de memória a curto prazo, diminuem o tamanho populacional, alteram microbiota intestinal dominante, alteram a ultraestrutura celular das glândulas hipofaríngeas e aumentam a susceptibilidade a doenças, entre outros

Existem temas que tem sido objeto crescente de investigação relacionados aos efeitos sub-letais de pesticidas em abelhas. Aqui vou citar dois deles. O primeiro é a possível sinergia entre estressores ambientais em abelhas. Quando do registro de um pesticida, as agencias regulatórias da maioria dos países, se não a totalidade, não requerem estudos de exposição a múltiplos pesticidas ou combinação de tratamentos de pesticidas com outros estressores, como temperatura e doenças, por exemplo. Estes estudos de exposição múltipla são muito relevantes porque simulam o que fato ocorre com as abelhas em razão da expansão da fronteira agrícola e o uso crescente de distintos pesticidas em agroecosistemas.

O outro tema refere-se ao conceito de superorganismo que ganha força. A Apis melífera, como espécie eusocial, tem sido considerada um superorganismo, porque uma colmeia é constituída de um grupo de indivíduos geneticamente relacionados, funcionando como uma unidade coletiva. Neste contexto, os estudos que podem ser mais relevantes são aqueles que tratam a colmeia como um superorganismo. Embora já existam estudos com esta estratégia, o acúmulo deles possibilitará que agencias regulatórias alterem os requisitos em termos de avaliação de risco de pesticidas, pois o estudo em um pequeno número de abelhas num curto

espaço de tempo não reflete o que pode ocorrer com a colmeia toda três ou quatro meses depois.

O maior número de estudos nestes dois acima mencionados, de exposição múltipla e de considerar a colmeia como um superorganismo, poderão auxiliar a sociedade a se contrapor contra a perversidade das normas atuais de aprovação de pesticidas pelas agencias regulatórias. Atualmente estudos desta natureza não são requeridos.

Finalmente cabe louvar a iniciativa do Eduardo Martin Rossi y *los hermanos que tenemos nos otros brasileños en Argentina en torno de utopías de la sustentabilidad, ciencia digna y preocupados con los efectos adversos de los venenos*, pois esta primeira edição do livro que organizou contempla 201 artigos, com informações que facilitam a busca pelo titulo, autor(es), pesticida envolvido, abstract em Inglês, Espanhol e Português, bem como o ano, a revista e o link onde foi publicado.

Florianópolis 18 de maio de 2020

Rubens Onofre Nodari [1]

[1] Professor da Universidade Federal de Santa Catarina Pesquisador 1B do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Membro da UCCSNAL e do Movimento Ciência Cidadã. Possui graduação em Agronomia pela Universidade de Passo Fundo (1977), mestrado em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1980) e doutorado em Genética- University of California at Davis (1992). De agosto de 2016 a fevereiro de 2017 realizou Estágio Senior na University of California, at Berkeley, sob a supervisão do Prof. Miguel Altieri. Atualmente é professor titular da Universidade Federal de Santa Catarina. Para o curso de Agronomia leciona disciplinas de Melhoramento de Plantas e Biotecnologia. No Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais ministra as disciplinas Conservação de Recursos Genéticos, Análise da Diversidade Genética e Genética de Populações. Nos últimos 20 anos vêm realizando estudos e orientando estudantes de graduação e pós-graduação relacionados com a (i) Domesticação da Acca sellowiana, também conhecida por feijoa ou goiabeira-serrana; (ii) genética e melhoramento vegetal, (iii) filogenia e filogeografia de plantas autóctones e (iv) biossegurança e biorriscos de OGMs. Desde 2012 se integrou na rede de pesquisa com videira e vinhos. Particularmente, atua em genética e melhoramento de videiras para combinar resistência a doenças e qualidade do vinho. Parcerias com pesquisadores da Epagri, Julius KühnInstitut. JKI (Alemanha) e a Fundação Edmunch Mach (Itália) tem proporcionado o intercâmbio de conhecimento e de germoplasma das variedades Piwi. Na UFSC assumiu os seguintes cargos: Chefe do Departamento de Fitotecnia, de 14/07/80 a 29/06/83; Representante do CCA no Conselho Universitário de 07/85 a 09/86; Membro do Conselho Fiscal da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária, de 05/92 a 04/2000; Coordenador Técnico de Ensino - PREG, de 1/10/96 a 25/05/2000 e Coordenador do Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais de 2010 a 2015. No âmbito das Sociedades Científicas foi Secretário Regional (SC) da Sociedade Brasileira de Genética no período 1998-2000 e Secretário Regional (SC) da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência no período 2002-2004. Em órgãos governamentais foi Gerente de Recursos Genéticos Vegetais do Ministério do Meio Ambiente no período de 2003 a 2008. Foi membro da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) de 2003 a 2007 e de 2015 a 2016 e membro do Grupo de Estudos em Agrobiodiversidade (GEA) do Ministério de Desenvolvimento Agrário de 2012 a 2016. Desde 2013 é Prof, de disciplinas e Orientador no Curso de Mestrado em Conservação e Utilização de Recursos Fitogenéticos, na Universidade Agostinho Neto, Angola.

PREFÁCIO SOBRE AS ABELHAS

Dra. Vandana Shiva

«Proteger as abelhas é um dever ecológico,
empurrá-las para a extinção é um crime ecológico.
A ameaça às abelhas é uma ameaça à humanidade»

«Se a abelha desaparecesse da face da terra,
o homem teria apenas quatro anos para viver» –
Maurice Maeterlinck, La vida de la abeja [1]

O uso de agrotóxicos tem crescido nos últimos 50 anos e está empurrando as abelhas para a extinção.

As opções diante da humanidade são claras, um futuro livre de venenos para salvar as abelhas, os agricultores e agricultoras, nossa comida e a humanidade. Ou continuar o uso de venenos, ameaçando nosso futuro comum e caminhando cegamente para a extinção. Tudo pela arrogância de que podemos substituir as abelhas com a inteligência artificial e os robôs.

«Abelhas robóticas poderiam polinizar plantas se ocorresse um apocalipse de insetos», publicou uma manchete recente do The Guardian informando como os cientistas holandeses «acreditam que serão capazes de criar enxames de drones semelhantes a abelhas para polinizar plantas quando forem extintos os insetos reais». [2] [3]

«Temos visto uma crise de 15 anos em que não temos insetos suficientes no mundo para realizar a polinização e onde a maioria de nossas vitaminas e frutas desapareceu» disse Eylam Ran, CEO da Edete Precision Technologies for Agriculture. Sua empresa disse que o seu polinizador artificial «pode trabalhar mais que as abelhas e eventualmente substituí-las. Seu sistema reflete o trabalho da abelha, começando com a colheita mecânica de pólen das flores e terminando com a distribuição seletiva usando sensores LIDAR, a mesma tecnologia usada em alguns carros automáticos». [4]

Não existe substituto para a imensa biodiversidade y para os dons das abelhas.

Cada cultura, cada fé vê as abelhas como professoras – do compartilhar, do criar abundância, de criar o futuro das plantas por meio da polinização, e de contribuir com nossa segurança alimentar e bem-estar.

Uma pesquisa da Navdanya mostrou que as abelhas e os polinizadores produzem mais de 30% dos alimentos que comemos.

A economia da natureza é a economia do intercâmbio. Em cada tradição a abelha tem sido exemplo de professora na arte de presentear.

Os textos budistas assinalam que entre a diversidade de seres vivos, as abelhas e outros polinizadores levam apenas o que precisam para sobreviver, sem prejudicar a beleza e a vitalidade de seus meios de sobrevivência. Para os seres humanos, atuar como as abelhas é uma representação de vida compassiva e consciente.

San Juan Crisóstomo da Igreja Católica escreveu: «A abelha é mais honrada que outros animais, não porque trabalha, mas porque trabalha para os outros». (12ª Homilía)

Na tradição Islâmica, o capítulo 16 do Alcorão se intitula «A abelha». Este capítulo é conhecido por ser a revelação de Deus.

Na tradição hindu, há uma maravilhosa citação na escritura Srimad Mahabhagavatam que diz, «Como uma abelha coletando mel de todo tipo de flores, os sábios buscam em todas as partes a verdade e só veem o bem de todas as religiões».

Juntos, como espécies diversas e culturas diversas, e através da agricultura e da alimentação orgânica livre de veneno, renovemos a biodiversidade de nossos polinizadores e reestabeleçamos sua santidade. Temos o poder criativo de deter a sexta extinção massiva e a catástrofe climática sem necessidade das falsas soluções tecnocráticas.

Dra. Vandana Shiva [2]

[1] Maurice Maeterlinck es de belgica, y ganador del Premio Nobel. https://www.nobelprize.org/prizes/literature/1911/maeterlinck/biographical/
[2] https://gmwatch.org/en/news/latest-news/18543
[3] .https://seedfreedom.info/wp-content/uploads/2018/11/The-Future-of-Our-Daily-Bread-_-LowRes-_-19-11-2018-REVISED.pdf
[4] https://www.reuters.com/article/us-earth-day-israelmachinepollination/with-bees-on-decline-mechanical-pollination-may-be-solution-idUSKBN22210K

[2] Mundialmente conhecida pensadora ambiental, ativista, feminista, filósofa da ciência, escritora e defensora da política científica, é a fundadora e diretora da Navdanya International. Formada como Física na Universidade de Punjab, ela completou seu doutorado em "Variáveis Ocultas e Não Locais na Teoria Quântica" pela Universidade de Ontário Ocidental, Canadá. Mais tarde ela passou para a pesquisa interdisciplinar em ciência, tecnologia e política ambiental, que realizou no Indian Institute of Science e no Indian Institute of Management em Bangalore, Índia. Em 1982 fundou a Research Foundation for Science, Technology and Ecology (RFSTE), um instituto de pesquisa independente que aborda os problemas mais significativos da ecologia do nosso tempo, e dois anos depois, Navdanya ("nove sementes") o movimento em defesa da biodiversidade e dos pequenos agricultores. Em 2011 fundou a Navdanya International na Itália e é Presidente da Comissão Internacional sobre o Futuro da Alimentação e Agricultura, co-fundada com o então Presidente da Região da Toscana. Recebeu muitos prêmios, incluindo em 1993 o Right Livelihood Award, também conhecido como o "Prêmio Nobel Alternativo", e nomeado entre as cinco "Pessoas Mais Importantes da Ásia" pela AsiaWeek em 2001. Shes é um prolífico escritor e autor de inúmeros livros e faz parte da diretoria do Fórum Internacional sobre Globalização, e membro do comitê executivo do Conselho Mundial do Futuro.

Apresentamos compendio de publicações robustas, indexadas e com qualidade garantida por conselhos editoriais apoiados em sistema de revisão por pares, relativamente a comprovações cientificas de danos causados por agrotóxicos, sobre polinizadores em geral e abelhas melíferas em particular.

A seleção destes artigos corresponde a esforço coletivo, envolvendo demandas de apicultores e organizações sociais, bem como sugestões de pesquisadores.

Os estudos relacionados, que envolvem desde impactos neurotóxicos, cognitivos, reprodutivos, alterações de hábitos e comportamentos, até mortes em larga escala, foram obtidos através de pesquisas na rede e bancos de dados especializados, tendo sido aqui reunidos com vistas a facilitar a identificação de danos e indícios de problemas causados aos polinizadores, pelo uso de agrotóxicos.

O documento aponta as fontes de cada artigo e apresenta seu abstract, em inglês e português. A ordem de apresentação dos trabalhos científicos é por data de publicação. Em uma seção anterior é apresentada a lista dos agrotóxicos vinculados (91) a cada um dos trabalhos científicos que compõem a compilação. As versões bilíngues, que acompanham o abstract publicado, foram elaboradas pelos compiladores deste texto, que assumem responsabilidade por eventuais equívocos de transcrição, permanecendo os méritos restritos exclusivamente aos autores dos artigos originais.

Todos os links dos artigos recolhidos foram verificados, com último acesso em 18 de maio de 2020.

Os organizadores pretendem que este seja o primeiro de uma série de passos, com continuidade expressa na forma de publicações anuais, agregando novos conhecimentos aportados a este campo do conhecimento.

Este trabalho será apresentado ao Relator Especial sobre Direitos Econômicos, Sociais, Culturais e Ambientais (REDESCA) da Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH) como prova do ecocídio do agronegócio e os Estados são instados a tomar medidas urgentes para proteger as abelhas. A primeira seção do livro é composta pelo texto do documento acima mencionado, que foi assinado e acompanhado por mais de 200 organizações e assembléias da América Latina e do Caribe.

Os organizadores/as.

PETIÇÃO AO REDESCA - CIDH

20 de Mayo de 2020

Relatório Especial sobre Direitos Econômicos, Social, Cultural e Ambiental
Da Comissão Interamericana
Direitos Humanos.
Dra. Soledad García Muñoz
S / D

Nós, que subscrevemos o presente documento comparecemos perante a Relatoria Especial de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais da Comissão Interamericana de Direitos Humanos, onde, preocupados com a alarmante situação de risco na qual se encontram os principais agentes polinizadores, as abelhas, em toda a América Latina e Caribe (devido à diminuição drástica de suas populações nos últimos anos) e observando que as abelhas sociais, tanto *Apis mellifera* quanto as abelhas-sem-ferrão (melíponas) são as mais afetadas, solicitamos a essa Relatoria – no contexto de suas atribuições relacionadas ao monitoramento da situação da DESCA (Direitos Econômicos, Sociais, Culturais e Ambientais) desta CIDH, que se manifeste no sentido de:

1) Recomendar aos Estados membros da Organização dos Estados Americanos (OEA) que declarem as abelhas como PATRIMÔNIO NATURAL NACIONAL pelo fato da "polinização" constituir uma atividade essencial na preservação da diversidade biológica e, consequentemente, na garantia do direito humano à alimentação adequada.

2) Assim, também recomende que sejam adotadas medidas urgentes de precaução em relação aos agrotóxicos cujo modo de ação seja sistêmico, e que sejam revisados imediatamente os usos dos princípios ativos (e seus formulados) sobre os quais haja evidências científicas de que impactam as abelhas, com vistas a proibição definitiva.

3) Recomendar que os Estados membros da Organização dos Estados Americanos (OEA) proíbam a liberação no ambiente de agrotóxicos que comprovadamente causem a morte das colméias, tais como os inseticidas neonicotinoides e fipronil, bem como os herbicidas à base de Glifosato, entre outros.

4) Recomendar aos Estados membros da Organização dos Estados Americanos (OEA) que, de acordo com a legislação de cada país, analise a necessidade de declarar as abelhas *Apis melliferas* e as abelhas-sem-ferrão (melíponas) como espécies ameaçadas de extinção.

5) Subsidiar os Estados membros da Organização dos Estados Americanos (OEA) na adoção de medidas concretas para promover a biodiversidade e proteger os *habitats* favoráveis às abelhas e a toda a fauna polinizadora.

6) Recomendar aos Estados membros da Organização dos Estados Americanos (OEA) que incluam nos Estudos de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) ou normas legais equivalentes, os inventários e o resgate de invertebrados (ex: abelhas) nos empreendimentos de grande porte, como hidrelétricas, rodovias, entre outros.

7) Recomende aos Estados Membros da Organização dos Estados Americanos (OEA) incorporar em sua legislação os direitos da Mão Terra, da Pachamama, da Natureza.

Está cientificamente comprovado que uma das principais causas que colocam em risco a frágil existência das abelhas são atividades relacionadas ao agronegócio: desmatamento das florestas nativas, expansão das monoculturas (sobretudo soja e milho), a utilização de sementes transgênicas, o uso crescente e abusivo de agrotóxicos e suas consequências para o meio ambiente, a redução da disponibilidade de alimento, e os efeitos das mudanças climáticas.

Por isso vimos, por meio do presente, apresentar um documento que surge da *práxis* de uma ciência popular de organizações e coletivos latino-americanos, no qual se encontram referenciados numerosos estudos e

investigações científicas que evidenciam a existência de vínculo entre o alarmante extermínio de agentes polinizadores (principalmente as abelhas) e a agricultura industrial baseada em cultivos transgênicos e milhões de litros de agrotóxicos.

A compilação científica em anexo mostra como as populações de abelhas estão diminuindo gradualmente com o passar dos anos. Em sentido inversamente proporcional e simultaneamente, verifica-se como, ano após ano, têm aumentado os cultivos com sementes transgênicas e se elevado exponencialmente o uso de agrotóxicos, o que atualmente ultrapassa os 2.000 milhões de litros por ano na América Latina e Caribe.

Este documento também descreve, indiretamente, as principais omissões dos governos dos países da OEA, em seu dever de preservar a diversidade biológica, garantir os direitos fundamentais a um meio ambiente saudável, à alimentação adequada e à soberania alimentar, e ao reconhecimento dos direitos da Mãe Terra, da Pachamama, da Natureza.

O que não pode ser ignorado é que este modelo de agricultura intensivo em químicos – que denunciamos como um dos principais responsáveis pela situação das abelhas –, lamentavelmente tem se transformado em uma política de Estado na maioria dos países da América Latina e Caribe, com órgãos de controle neutralizados em suas funções básicas de controle, revisão e atualização das condições e usos dos agrotóxicos, de acordo com as novas informações científicas sobre seus impactos aos componentes biológicos.

A partir deste documento, confirmamos que existem pelo menos 87 agrotóxicos que foram relacionados aos prováveis ou possíveis impactos sobre as abelhas. Que em sua maioria são inseticidas (66%), fungicidas (22%) e herbicidas (12%). A subestimação do impacto dos herbicidas, que compõem o maior volume dos venenos agrícolas utilizados no planeta, se apresenta como uma das limitações ao atual conhecimento. Este fato decorre de hipótese equivocada, onde venenos desenvolvidos para matar ou restringir o crescimento plantas são supostamente inócuos a insetos, como revelam artigos citados no documento anexo.

Nem sempre as pesquisas científicas referem-se a evidências de danos que envolvem a morte imediata, mas também aqueles que causam alterações crônicas significativas na saúde das abelhas, aumentando a situação de risco de danos graves e irreparáveis. Os trabalhos científicos revelam os distintos impactos dos agrotóxicos sobre as abelhas, seja nos aspectos fisiológicos associados a malformações e deficiências no crescimento e desenvolvimento; no sistema imunológico, tornando-as mais vulneráveis à enfermidades, com maiores taxas de mortalidade; nos comportamentos alimentares e distúrbios no processo de aprendizagem, afetando gravemente sua função essencial de forrageamento, causando o comprometimento de sua capacidade olfativa, dificultando o reconhecimento das flores, ou sua capacidade de retornar à colmeia em virtude da desorientação, o que leva à morte.

Uma questão a ser considerada é o modo de ação sistêmico da maior parte dos agrotóxicos utilizados na agricultura industrial e, principalmente, o grupo dos neonicotinoides e os a base de fipronil. Utilizados no tratamento de sementes e pulverizações aéreas, quando as sementes germinam e as plantas crescem, os neonicotinoides e o fipronil se expressam em todo o sistema vascular, na água de gutação, no pólen e no néctar. Portanto, não só a fonte alimentar das abelhas como água que utilizam para beber e refrigerar suas colmeias torna-se uma armadilha mortal, quando impregnada com esses venenos que, à luz dos trabalhos científicos compilados, estão evidentemente relacionados à mortandade de abelhas e sua possível extinção em curto/médio espaço de tempo.

No caso específico dos neonicotinoides, observamos que a União Europeia avançou com fortes restrições (incluindo a proibição de uso), como no caso do imidaclopride, além do cancelamento total do uso de todas as formulações comerciais com os ingredientes ativos Clothianidin e Tiametoxam. Destacamos que uma investigação aprofundada de 5 anos (2013-2018) resultou nas decisões de restringir e cancelar o uso desses agrotóxicos nos países membros da União Europeia, decorrendo de muitas das investigações científicas descritas na compilação aqui anexada. No entanto, em toda a América Latina, os pesticidas que utilizam os ingredientes ativos acima listados ainda estão sendo utilizados livremente na agricultura, sem qualquer prevenção ou restrição. Quando organizações e assembleias socioambientais na Argentina exigiram que fossem adotadas neste

país as mesmas medidas tomadas nos países da União Europeia, em relação aos neonicotinoides, a resposta do órgão de controle (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria) foi de que as decisões europeias haviam sido criticadas por serem pesquisas pouco sérias. Contudo, não esclareceram que os que assim opinavam eram os próprios diretores das grandes corporações do agronegócio, que produziam os ingredientes ativos questionados.

Particularmente os herbicidas a base de glifosato (HBG) no Brasil, como em outros países, são os pesticidas mais usados comparativamente aos inseticidas, fungicidas e aos demais. Evidências científicas de artigos mencionados neste livro sugerem que em abelhas os HBG alteram o comportamento, reduzem o aprendizado olfativo e o aprendizado elementar e a retenção de memória a curto prazo, diminuem o tamanho populacional, alteram microbiota intestinal dominante, alteram a ultraestrutura celular das glândulas hipofaríngeas e aumentam a susceptibilidade a doenças, entre outros

Da mesma forma, um fato importante é detalhado: entre os 91 agrotóxicos referidos acima, 55% estão proibidos na União Europeia, enquanto são utilizados livremente na agricultura dos países latino-americanos.

Quase todas as investigações científicas que fazem parte da compilação anexada ao presente documento, evidenciam a necessidade de que sejam tomadas medidas urgentes para proteger esses seres biológicos que são abelhas, essenciais para a vida e a natureza, responsáveis pela ação polinizadora de dois em cada três alimentos de consumo humano.

Por tudo que foi exposto, assim como pelo fortalecimento de uma articulação de organizações e coletivos de toda a América Latina e Caribe em defesa das abelhas, solicitamos que considerem os pedidos feitos inicialmente, com a esperança de que o sistema interamericano de direitos humanos, no âmbito do Protocolo Adicional de San Salvador, atue de forma rápida e incisiva ante a evidente inação dos Estados.

ASSINATURAS (28.5.2020)

- Articulação Nacional de Agroecologia ANA /Brasil
- Associação Brasileira de Agroecologia ABA/Brasil
- Articulação pela Preservação da Integridade dos Seres e da Biodiversidade APISBio/Brasil
- Campanha Permanente contra os Agrotoxicos e Pela Vida/Brasil
- MST Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra/Brasil
- Movimento Ciencia Cidadã. Brasil.
- Union de Los Cientificos Comprometidos Con La Sociedad y la Naturaleza de America Latina -– UCCSNAL
- Gwatá. Núcleo de Agroecologia e Educação do Campo/UEG/Brasil
- Apicultores libres Cotopaxi-Ecuador
- Feria Conuquera Agroecológica . República Bolivariana de Venezuela
- Federación Latinoamericana de Apicultura (FILAPI).
- Federación Mexicana de Apicultores. México.
- Instituto de Salud Socioambiental (InSSA) - Facultad de Cs. Médicas - Universidad Nacional de Rosario - Argentina
- Heñói, Paraguay
- Naturaleza de Derechos. Argentina.
- Navdanya International
- PROBIOMA – Productividad Biosfera Medio Ambiente/ Bolivia
- Red Nacional Apícola de Chile (RNAC). Chile.
- Red por una América Latina Libre de Transgénicos
- Regional Latinoamericana de la UITA-Rel Uita/Uruguay.
- RENAMA (Red Nacional de Comunidades y Municipios que fomentan la Agrecología - Argentina)
- Terra de Direitos. Brasil.
- Unión de Trabajadores de la Tierra, Argentina
- Sociedad Apícola Uruguaya (SAU). Uruguay.
- Sociedad Argentina de Apicultores (SADA). Argentina.
- Sociedad Cubana de Apicultores (CUBAPI). Cuba.

- Plataforma Bolivia Libre de Transgénicos. Bolivia.
- Frente de Lucha por la Soberanía Alimentaria- Argentina
- Codapma. Bolivia
- Asociación de Apicultores de San Pedro de Vilcabamba – Ecuador.
- Colectivo Ecuador Libre de Transgénicos.
- Confederação Brasileira de Apicultura (CBA). Brasil.
- Huerquen, comunicación en colectivo - Argentina
- Confederación de Criadores de Abejas del Paraguay
- Confederación Nacional de Apicultores del Perú (CONAPI)
- Plataforma Agroecologica del Tropico, Subtropico e Chaco / Bolivia
- Rede de Mulheres Negras para Segurança Alimentar e Nutricional. Brasil.
- Colectivo de Defensa de los polinizadores. Ecuador.
- A Limpiar RG - Río Grande, Argentina
- A Limpiar Ushuaia - Argentina
- Acción Ecológica - Ecuador.
- Acción por la Biodiversidad - Argentina
- Adapicruz. Bolivia
- Agencia Sustentabilidad (Argentina)
- Agência Sustentabilidade (Brasil)
- Agroecologia & Georeferenciacion
- Agrupación Docente Resistencia Colectiva, Bs. As. Argentina
- AJAM Asociación Civil por la Justicia Ambiental- Argentina-
- AlalbA-Barras de cereal-Argentina
- Ambientalistas Autoconvocados de Pihué - Argentina
- Ambiente Saludable San Andrés de Giles (Argentina)
- Animal Libre ONG Ecuador
- Apicón - Colombia.
- Apicultura Buenos Aires, 25 de mayo
- ApiTucu -Argentina
- Asamblea Ambientalista. Argentina
- Asamblea Andino por la Salud y la Vida - Argentina.
- Asamblea Malvinas lucha por la vida - Argentina
- Asamblea Mercedina por la Agroecología (AMA) - Argentina
- Asamblea Popular por el Agua, Mendoza
- Asamblea por la Vida de Chilecito La Rioja - Argentina
- Asamblea Rio Cuarto sin agrotoxicos - Argentina
- Asamblea Ruta 18 Santa Fe - Argentina
- Asamblea Socioambiental de Junin de los Andes. Argentina
- Asociación Apicola Bariloche - Argentina
- Asociacion Civil Kaapuera (Argentina)
- Asociación de Artesanos y Productores LA SALAMANCA comunidad guaraní Campo Blanco Aguaray Argentina
- Asociación de Profesionales de Ciencias Biológicas y Naturales, Salta. Argentina
- Asociacion Departamental de Apicultores de Santa Cruz- ADAPICRUZ/Bolivia
- Asociación Fortaleza Campesina- Argentina
- Associação Zen-budista do Rio Grande do Sul - Via Zen/Brasil
- Associção Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural. Brasil- AGAPAN
- Associação Juízes para la Justicia /AJD/Brasil
- Basta de seguir Envenando las Abejas con Agrotoxicos
- Bea +
- Biblioteca Popular Chacras de Coria - Mendoza - Argentina
- Catedra Abierta Ambiente y Sociedad - Argentina
- Cátedra Libre de fauna silvestre, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario - Argentina
- Catedra Libre de Soberania Alimentaria -Rio Cuarto (Argentina)
- Cátedra Libre de Soberanía Alimentaria de 9 de Julio - Bs. As - Argentina
- Cátedra Libre de Soberanía Alimentaria Universidad Nacional de Rosario - Argentina
- Cátedra Zoología General, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, UNPSJB, Argentina.

- CCQQ - Coletivo A Cidade Que Queremos/Porto Alegre-RS/Brasil
- Centro Cultural Deportivo y Ambiental Galpón 3 de González Catán -Argentina
- Centro de Estudiantes Ambiente y Turismo UNDAV (Universidad Nacional de Avellaneda- - Argentina)
- Centro de Estudios Avanzados del Centro Internacional Miranda
- Centro de Investigación y Acción Comunitaria Mingaco
- Centro de Protección a la Naturaleza de Santa Fe, Argentina
- Centro Ecologico Ipê / Brasil
- Centro Permacultural Bosque Urbano, Argentina
- Centro Vocacional Tecnológico em Cooperativismo, Agroindustrialização e Agroecologia (CVT/UFFS). Universidade Federal da Fronteira Sul. Brasil.
- Circulo de agricultores San Rafael
- Círculo de Estudio de Soberanía Alimentaria de la Universidad Nacional de San Martín - Argentina
- Comisión Ambiental Vecinal de Falda del Carmen(Argentina)
- Comité Científico Multidisciplinario por la Salud Pública (Argentina)
- Comunidad indígena tupí guaraní Vertiente que corre
- Comunidad Slow Food La Melga Chiloé. Chile.
- ConCiencia Agroecologica de 9 de Julio Provincia de Buenos Aires Argentina
- Conciencia Solidaria ONG - Argentina.
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional da Bahia - CONSEA BA
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional de Santa Catarina - CONSEA SC
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional de Goiás - CONSEA GO
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional de Minas Gerais CONSEA MG
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional de Pernanmuco -. CONSEA PE
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional de Rondonia -CONSEA RO
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional do Amazonas CONSEA AM
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional do Ceará - CONSEA CE
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional do Espírito Santo - CONSEA ES
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional do Maranhão - CONSEA MA
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional do Mato Grosso CONSEAS - MT
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional do Rio de Janeiro - CONSEA RJ
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional do Rio Grande do Norte CONSEA RN
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional do Rio Grande do Sul -CONSEA RS
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional do Sergipe - CONSEA SE
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional da Paraíba - CONSEA PB
- Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional do Tocantins -. CONSEA TO
- Cooperativa Apicola Patagonia Andina Ltda. Argentina
- Cooperativa de Trabajo Los Algarrobos Ltda / Argentina
- CPCE — Comissão de Presidentes dos CONSEA (Conselhos de Segurança Alimentar e Nutricional) Estaduais/ Brasil
- CPDA
- Cultura de Abejas (Argentina)
- Defensoras del agua del Famatina la Rioja - Argentina
- Docentes de Gualeguaychú y Pueblo Belgrano por la Soberanía Alimentaria. Entre Ríos. Argentina
- Ecos de Saladillo - Argentina
- Ecovilla Gaia
- Ecovilla Apu Wampu
- Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. Argentina
- Espacio de Trabajo por la Soberanía Alimentaria- Bahía Blanca- Argentina
- Estudiantes Etnoeducacion UPB 1-2017
- Essá Filmes - Brasil
- Evolución Ambiental Suárez
- Feria Agroecologica de Córdoba - Argentina
- Flora Santuario de Abejas
- Foro Ambiental Santiagueño - Argentina
- Foro Ambiental y Social de la Patagonia - Argentina
- Foro Ecologista de Paraná - Argentina
- Foro por la Salud y el Ambiente de Vicente Lopez - Argentina
- Fórum Gaucho de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos, Brasil

- Fórum Nacional de Combate aos Impactos dos Agrotoxicos e Transgenicos/ Brasil
- Forum Nacional de Segurança Alimentar dos Povos Tradicionais de Matroz Africana FONSANPOTMA/Brasil
- Frente de Migrantes y Refugiad☆s - MPLD
- Frente Parlamentar Gaúcha em Defesa da Alimentação Saudável- Rio Grande do Sul/Brasil.
- Fundación Pro Defensa de la Naturaleza y sus Derechos
- Hojas al Viento
- Huerta Comunitaria La.Terraza de Apu Centro Cultural y Comunitario La Toma. (Lomas de Zamora, Bs As, Argentina)
- INIS - Instituto Nacional de Inclusão Social
- Instituto de Tecnología Socio Ambiental -Argentina
- Instituto Gaúcho de Estudos Ambientais – Ingá. Brasil.
- Instituto Zen Maitreya -– Zen do Diamante/Brasil
- Jardin Risas de mí tierra seos jo 302
- Kiosko Saludable VENI - UBA (Argentina)
- La Coope Sustentable - Argentina
- La salud en boca de todxs, Radio Universidad Nacional de La Plata - Argentina
- La Simón compras Argentina
- La Tierra se Calienta, A.C.
- Levante Popular da Juventude - Goiás
- Liga Mundial de Abogados Ambientalistas – LIMAA.
- Lombriz Roja Caracas
- Más cerca es más justo. Argentina
- Mieles Alvearium, C.A
- MoVeA-(Movimiento de Vecinos Autoconvocados- Pehuajo) Argentina
- Movimento dos Pequenos Agricultores-MPA/BRASIL,
- Movimento Justiça e Direitos Humanos (MJDH)/Brasil
- Movimento pela Saúde dos Povos. Brasil.
- Movimiento Agroecológico La Plata- Argentina
- Movimiento Autosustentable Argentina
- Museo del Hambre - Argentina
- NECOOP/UFFS - Núcleo de Estudos em Cooperação. Brasil. Universidade Federal da Fronteira Sul. Brasil.
- Núcleo de Estudos Avançados em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional Karu Porã (NEA-SSAN Karu Porã). Brasil.
- Núcleo Rio Grande do Sul da Aliança pela Alimentação Adequada e Saudável. Brasil.
- Observatorio Autónomo de Conflictos Socioambientales de Argentina
- Observatório de Estudos em Alimentação Saudável e Sustentável OBASS – UFSC/Brasil
- Otro Mundo es Posible
- Pachamamita Libros - Argentina
- Paren de Fumigar Pergamino - Argentina
- Paren de Fumigarnos Necochea Quequen
- Parque Recreativo para Los Hornos
- PASTORAMERICAS Alianza Latinoamericana por el Pastoralismo
- Plante-Alimentos con Salud, Argentina
- Pós-Graduação em Geografia (PPEGO/UEG). Brasil.
- Programa de Apicultura Universidad Nacional de Rio Cuarto - Argentina
- Programa de Educação Tutorial Conexão de Saberes - Políticas Públicas e Agroecologia. Universidade Federal da Fronteira Sul. Brasil.
- Programa de Pós Graduação em Geografia (PPEGO/UEG)
- Programa Promoción de la Salud y Soberanía Alimentaria. Seu, Unmdp
- Radio Humedales, Chile
- Rebelión o Extinción Argentina (XRArgentina)
- Red Federal de Docentes por la Vida (Argentina)
- Revista Crisis de Ecuador.
- Secretaria de Trabajadorxs Migrantes y Refugiados/as UTEP
- Slow Food Youth Network Miranda
- SlowFoodMiranda -Venezuela

- Unión Trentina Tirolesa - Argentina
- UNRC Argentina
- UOCÑ (Union de Organizaciones y Ciudadan@s de Ñeembucú), Pilar, Paraguay.
- UPF La Huerta
- Vecinos Autoconvocados contra la Ceamse y el Care de González Catán - Argentina
- Viernes por el Futuro Ecuador
- Viernes por el Futuro Rosario / Fridays For Future Rosario. Argentina
- Slow Food. Perú
- Observatorio de Derechos Humanos de Río Negro. Argentina
- Sociedad Agropecuaria Delfo. Perú
- Proyecto de Conservación Majambo Lamas San Martín.
- Universal Global de Ediciones.
- Apicultores Nucleados por un propósito (ANPUP). Argentina
- Aula Verde A.C. de México
- Colectivo ambiental Basta es Basta. Basavilbaso. Argentina
- Federación de Cooperativas Apícolas y Agropecuarias Limitada (FACAAL). Argentina
- Fundación Arreken.Argentina
- La Huella de Culiprán Asociación Cultural y Medioambiental. Chile
- Mesa de organizaciones apícolas del Periurbano , Buenos Aires.Argentina
- Organización Latinoamericana hacia un Nuevo Derecho Agroecológico (OLDA). República Bolivariana de Venezuela
- Organizaciones de la agricultura familiar y la economía social del Oeste.Argentina.
- Unión Universal Desarrollo Solidario. España
- MMC - Movimento das Mulheres Camponesas. Brasil
- MAB - Movimento dos Atingidos por Barragens. Brasil
- CPT - Comissao Pastoral da Terra. Brasil
- Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas (CONAQ). Brasil
- MAM - Movimento dos Atingidos pela Mineração. Brasil
- MPP - Movimento de Pescadores e Pescadoras. Brasil

Agrotóxicos vinculados

Agrotóxicos relacionados às investigações científicas incluídas na compilação

Agrotóxico	Nro Trabalho
Abamectina	199
Acefato	160, 200
Acetamipride	51, 57, 154, 197, 199
Acrinatrina	198
Aldicarbe	54, 76
Amitraz	44, 54, 70, 123,167, 193, 196, 198
Atrazina	69, 99, 121, 122, 148, 150
Azadiractina	93
Azoxistrobina	121, 145
Benzoato de Emamectina	199
Bifentrina	121, 199, 200
Boscalida	54, 141, 145, 150
Bromopropilato	36
Captan	9, 54
Carbaril	9, 11, 14, 23, 54, 197
Carbendazima	127, 141
Carbofurano	4
Cialotrina	22, 87
Ciflutrina	12, 23, 110
Cipermetrina	7, 8, 12, 15, 24, 25, 56, 57, 59, 142, 197, 198, 199, 200, 201
Clorantraniliprol	142
Clordano	9

Clorotalonil	47,54, 94, 150, 153, 167, 193, 196
Clorpirifos	21, 54, 56, 59, 76, 87, 121, 135, 142, 167, 189, 193, 195, 196, 200
Clotianidina	51, 64, 66, 69, 72, 79, 83, 88, 91, 106, 110, 116, 120, 121, 125, 126, 130, 136, 138, 146, 154, 158, 159, 160, 171, 181, 184
Coumaphos	36, 40, 44, 48, 54, 56, 59, 70, 72, 76, 77, 167, 193, 196, 198
Deltametrina	20, 23, 29, 38, 197
Diazinón	9, 13, 14
Dicamba	119
Dicrotophos	199
Dietiltoluamida	127
Diflubenzuron	2, 11, 16, 19
Dimetoato	3, 5, 164
Dinotefurano	51, 60, 91
Diuron	127
Endosulfan	9, 21, 23, 57,59
Epoxiconazole	141
Esfenvalerato	73, 101
Espiroxamina	141
Etión	59
Fenitrothion	24, 35
Fenoxicarb	18, 90
Fenpiroximato	70
Fenvalerato	12, 15
Fipronil	26, 40, 54, 56, 59, 71, 84, 121, 123, 128
Flucitrinato	12, 15
Fludioxonilo	55
Flumetrina	65, 74
Flupirradifurona	187
Flutriafol	17

Fluvalinato	12, 36, 44, 54, 167, 193
Fluxapyroxad	121
Fosalón	7
Fosmeto	73
Glifosato	69, 81, 90, 92, 96, 99, 109, 122, 133, 148, 150, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 170, 172, 175, 176, 177, 178, 180, 182, 185, 188, 190, 191, 193, 194
Glufosinato	177
Imidaclopride	28, 30, 31 , 32 ,34 ,37, 38, 39, 40, 42, 46, 50, 51, 52, 53, 54 ,58,59, 60,61, 68, 69, 72, 77, 79, 83, 84, 86, 87, 89, 91, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 115, 116 118, 120, 121, 123, 125, 131, 141, 147, 154, 158, 160, 163, 170, 179, 181, 183, 193
Iprodiona	27, 145
Lambda-cialotrina	17, 101, 160, 199, 200
Malathion	9,11,35,36,142
Metalaxil-M	55
Metconazol	141
Metil Paration	7, 9
Metil Pirifos	35
Metiocarbe	123
Metolacloro	99, 121
Metomil	9
Metoxicloro	11
Miclobutanil	54, 151
Nitenpyram	51
Oxamil	160
Paration	1
Pendimetalina	54
Penflurón	16, 19
Permetrina	6, 11, 12, 15, 54, 101
Piraclostrobina	121, 145
Procloraz	17, 29, 70, 150

Arte especial para o livro: Natalia Ochoa

Lista de Publicações Científicas Indexadas

1) Schricker, B. y Stephen, W.P. 1970

Agrotóxico vinculado *Paration*

The Effect of Sublethal Doses of Parathion on Honeybee Behaviour. I. Oral Administration and the Communication Dance.

Efeito das doses subletais de Paration no comportamento das abelhas. I.A administração Oral e a Dança da comunicação.

Journal of Apicultural Research 9, 141-153.

http://dx.doi.org/10.1080/00218839.1970.11100261

INGLÉS

The oral sublethal dose of parathion in honeybees was determined as less than 0–03 µg per bee. Sublethal doses of parathion prevented bees from communicating the direction of a food source to other bees by dancing. The basic form of the dance of poisoned and nonpoisoned bees was similar, except that the angles at which the poisoned bees danced changed in a disjunct step-wise fashion (instead of linearly) with time. No evidence of changes in other behavioural patterns of foraging bees was observed in these tests, but there are suggestions that parathion at this level caused a temporary interference at an integrating centre outside the brain.

PORTUGUÊS

Determinou-se que a dose sub-letal oral do paration nas abelhas era inferior a 0-03 µg por abelha. As doses sub-letais do paration impediram que as abelhas comunicassem a direção de uma fonte de alimento para outras abelhas, dançando. A forma básica da dança das abelhas envenenadas e não envenenadas era similar, exceto que os ângulos nos quais as abelhas envenenadas dançavam mudaram de forma disjuntiva, passo a passo (e não linearmente) com o tempo. Nesses testes não se observaram provas de mudanças em outras pautas de comportamento das abelhas forrageiras, mas há indicações de que o paration nesse nível ocasionou uma interferência temporal em algum centro integrador fora do cérebro.

2) Barker R. J. y Taber S. 1977

Agrotóxico vinculado *Diflubenzuron*

Effects of Diflubenzuron Fed to Caged Honey Bee

Efeitos do Diflubenzuron na alimentação de abelhas melíferas enjauladas.

Environmental Entomology 6:167-168.

https://academic.oup.com/ee/article-abstract/6/1/167/2396049/Effects-of-Diflubenzuron-Fed-to-Caged-Honey-Bees?redirectedFrom=fulltext

INGLÉS

When a 25% wp formulation of diflubenzuron was fed to Apis mellifera L. at 59 ppm in sugar syrup, it was accepted and it reduced the production of sealed brood. No abberations were observed in adults.

PORTUGUÊS

Quando se alimentou a Apis mellifera L. com uma formulação de diflubenzuron a 25% e 59 ppm em xarope de açúcar, esta foi aceita e reduziu a produção de ninhada selada. Não se observaram aberrações nos adultos.

3) Waller G.D., Barker R.J. y Martin, J.H. 1979

Agrotóxico vinculado *Dimetoato*

Effects of dimethoate on honey bee foraging.

Efeitos do dimetoato na busca de alimento pela abelha.

Chemosphere. Vol. 8 (7): 461-463.

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0045653579900067

INGLÉS

Collection by honey bees of sucrose solutions treated with dimethoate continued uninterrupted until 2.9–3.9 µg/bee had been accumulated. This self-limiting dose was 20–25 times the oral LD50 for honey bees. Therefore a mean of 45 collection trips involving 1 ppm dimethoate or 11 trips involving 5 ppm was possible before foraging ceased. Losses in pollinator effectiveness and adult and larval mortality are likely to result from dimethoate contamination of nectar.

PORTUGUÊS

A colheita das abelhas melíferas de soluções de sacarose tratadas com dimetoato continuou ininterrupta até acumular 2,9-3,9 µg/abelha. Essa dose autolimitada era 20-25 vezes a DL50 oral para as abelhas melíferas. Portanto, uma média de 45 viagens de colheita que implicava 1 ppm de dimetoato ou 11 viagens que implicavam 5 ppm foi possível antes de parar a busca de alimento. É provável que a poluição do néctar por dimetoato provoque perdas na eficiência dos polinizadores e na mortalidade de adultos e larvas.

4) Stoner A., Wilson W.T. y Rhodes H.A. 1982

Agrotóxico vinculado *Carbofurano*

Carbofuran: Effect of Long-Term Feeding of Low Doses in Sucrose Syrup on Honey Bees in Standard-Size Field Colonies.

Carbofurano: Efeito da alimentação a longo prazo de baixas doses em xarope de sacarose para abelhas melíferas em colônias de campo de tamanho padrão.

Environmental Entomology 11 (1):53-59.

https://academic.oup.com/ee/article-abstract/11/1/53/372977/Carbofuran-Effect-of-Long-Term-Feeding-of-Low?redirectedFrom=fulltext

INGLÉS

Standard-size (10-frame Langstroth) field colonies of honey bees, Apis mellifera L., located in an area that forced the bees to accept offered food because of lack of natural bee forage, were fed long-term, controlled low doses of carbofuran in sucrose syrup throughout the summers of 1976 and 1977. The effect of poisoning on queens by feeding carbofuran at any level that killed colonies was indirect, because queen mortality was related to insufficient care through lack of attendants to feed, groom, and regulate temperatures vital to queen survival. Queens were fed mostly glandular secretions by attendants, rather than honey or pollen, and evidently the glandular food contained no poison. Feeding honey bee colonies sucrose syrup contaming 0.1- or 0.01-ppm carbofuran did little to impede survival of sealed brood or adult bees to maintain the population of colonies at functional levels. However, 1.0-ppm carbofuran was the threshold of serious damage; colonies fed this level of the insecticide sustained continual reduction of sealed brood and adult bees that led to eventual death of these colonies in the winter.

PORTUGUÊS

As colônias de abelhas melíferas de tamanho padrão (Langstroth de 10 quadros), Apis mellifera L., situadas em uma zona que obrigou às abelhas aceitar a comida oferecida devido à falta de forragem natural, foram alimentadas durante os verões de 1976 y 1977 com baixas doses controladas de carbofurano em xarope de sacarose. O efeito da intoxicação das rainhas alimentadas com carbofurano a qualquer nível que matasse as colônias foi indireto, sendo que a mortalidade das rainhas estava relacionada com o cuidado insuficiente, pela falta de assistentes para alimentar, higienizar e regular as temperaturas vitais para a sobrevivência das rainhas. As rainhas foram alimentadas, principalmente, com secreções glandulares dos assistentes, e não com mel ou pólen. Evidentemente o alimento glandular não continha veneno. Alimentar as colônias das abelhas melíferas com xarope de sacarose contaminado com 0,1 ou 0,01 ppm de carbofurano fez pouco para impedir a sobrevivência de ninhadas seladas ou de abelhas adultas, para manter a população das colônias em níveis funcionais. Porém, 1,0 ppm de carbofurano foi o limite de danos graves. As colônias alimentadas com esse nível de pesticida sofreram uma redução continua das ninhadas seladas e das abelhas adultas, o que provocou a eventual morte dessas colônias no inverno.

5) Stoner A., Wilson W.T. y Harvey J. 1983

Agrotóxico vinculado *Dimetoato*

Dimethoate (Cygon): effect of long-term low-dose feeding on honey bees in standard-sized field colonies..

Dimetoato (Cygon): Efeito da alimentação com baixas doses a longo prazo em abelhas melíferas de colônias de campo com tamanho padrão.

The Southwestern Entomologist 8 (3):174-177.

http://agrilife.org/sswe/files/2017/04/SSWE_Vol8.pdf

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Standard-size field colonies of honey bees, Apis mellifera L. Located in ar area of limited natural bee forage were fed lon-tern, controlled low doses of dimethoate (Cygon) in sucrose syrup. Dimethoate fed at the rate of 10 ppm was devastating to the colonies as all died before the feeding test was terminated. .Colonies fed either 0.1 or 10 ppm dimethoate performed better or equally as well as untreated colonies in the production of sealed brood and maintenance of the adult population (frames of adults). Significantly more adult bees died when fed 0.1 or 10 ppm dimethoate, 57,5 and 54,6 dead adult bees, respectively. However, 100 dead adults per dayis considered normal mortalility for standar-size fiel colonies.

PORTUGUÊS

Colônias de abelhas de campo de tamanho padrão, Apis mellifera L., em área de ar livre e forragem natural limitada foram alimentadas com uma dieta contendo baixas doses controladas de dimethoate (Cygon) em xarope de sacarose. O alimento com dimetoato à taxa de 10 ppm foi devastador para as colônias, pois todas morreram antes do término do teste de alimentação. As colônias alimentadas com 0,1 ou 10 ppm de dimetoato tiveram performance melhor ou igual, assim como as colônias não tratadas na produção de criação selada e manutenção da população adulta (quadros de adultos). Um número significativamente maior de abelhas adultas morreu quando alimentadas com 0,1 ou 10 ppm de dimetoato, 57,5 e 54,6 abelhas adultas mortas, respectivamente. No entanto, 100

adultos mortos por dia são consideradas mortes normais para colônias de campo de tamanho padrão.

6) Cox RL, Wilson WT. 1984

Agrotóxico vinculado *Permetrina*

Effects of Permethrin on the Behavior of Individually Tagged Honey Bees, Apis mellifera L. (Hymenoptera: Apidae).

Efeitos de Permetrina no comportamento de abelhas melíferas marcadas individualmente, Apis mellifera L. (Hymenoptera, Apidae).

Environmental Entomology. April 1984. Vol.13, 375-378.

http://ee.oxfordjournals.org/content/13/2/375

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Individually tagged honey bee foragers were treated topically with a sublethal dose of permethrin at a feeding station, and their behavior was observed inside an observation beehive. Permethrin-treated adult bees exhibited a significantly higher percentage of time in self-cleaning, trembling dance, abdomen tucking, rotating, and cleaning of abdomen while rubbing hind legs together. In contrast, untreated bees exhibited a higher percentage of time in walking, body insertion, and food giving, and made more foraging trips.

PORTUGUÊS

Abelhas melíferas marcadas individualmente foram tratadas topicamente com uma dose sub-letal de permetrina em uma estação de alimentação, e seu comportamento foi acompanhado dentro de uma colmeia de observação. As abelhas adultas tratadas com permetrina mostraram uma porcentagem de tempo significativamente maior na autolimpeza, na dança trêmula, na dobragem do abdômen, na rotação e na limpeza do abdômen enquanto esfregavam as patas traseiras. Ao contrário, as abelhas não tratadas mostraram uma maior porcentagem de tempo em caminhar, inserir o corpo e dar comida, e realizaram mais viagens de busca de alimento.

7) Shires S.W., Le Blanc J., Murray A., Forbes S. y Debray P. 1984

Agrotóxicos vinculados *Metil Paration* - *Fosalón* – *Cipermetrina (WL85871)*

A Field Trial to Assess the Effects of a New Pyrethroid Insecticide, WL85871, on Foraging Honeybees in Oilseed Rape.

Um Estudo de campo para avaliar os efeitos de um novo pesticida piretroide, WL85871, sobre alimentação de abelhas forrageiras em Colza.

Journal of Apicultural Research.23, 217- 226.

http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00218839.1984.11100636

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

WL85871 (10 and 20g ai ha−1), parathion-methyl (500g ai ha−1) [MEP] and phosalone (1200g ai ha−1), were each applied to large isolated fields (5·3–13 ha) of flowering oilseed rape during peak foraging activity of honeybees (Apis mellifera). No increase in bee mortalities, compared with those in the pre-treatment period, was observed after the applications of WL85871 or phosalone. In contrast, large numbers of dead bees were found following the application of MEP. Foraging activity in the crop declined for a few hours after the application of phosalone and of WL85871 at the lower dose rate. A slightly more pronounced and prolonged decline in foraging activity occurred at the site treated with

WL85871 at the higher dose rate. The amount of pollen collected by the bees was adversely affected only by the application of MEP. None of the treatments had any detectable effects on the overall condition of the hives at the end of the season. Concentrations of WL85871 residues in post-treatment samples of dead bees, pollen, honey and wax were either very low or undetectable. Little or no mortality in laboratory bioassay tests was caused by feeding adult worker bees with pollen and honey collected after application from the two WL85871-treated sites. It was concluded that the application of WL85871 to flowering oilseed rape resulted in no adverse effects on honeybees or long-term colony development.

PORTUGUÊS

O WL85871 (10 e 20g do ai ha-1), o paration metilico (500g do ai ha-1) [MEP] e o fosalon (1200g do ai ha-1), foram aplicados em grandes campos isolados (5-3-13 hc) de colza em flor, durante o pico de atividade das abelhas melíferas (Apis mellifera). Não se observou nenhum aumento de mortalidade das abelhas, depois das aplicações do WL85871 ou do fosalon, em comparação com o ocorrido no período do pre-tratamento. Por outro lado, se achou um grande número de abelhas mortas depois a aplicação do MEP. A atividade de busca de alimento no cultivo diminuiu durante algumas horas depois da aplicação do fosalon e do WL85871 ao nível de dose mais baixo. Uma diminuição ligeiramente mais pronunciada e prolongada da atividade de forrageamento se produziu no local tratado com WL85871 ao nível de dose mais alto. A quantidade de pólen colhida pelas abelhas se viu afetada negativamente só pela aplicação do MEP. Nenhum dos tratamentos teve efeitos detectáveis no estado geral das colméias no final da temporada. As concentrações de resíduos de WL85871 nas amostras de pós tratamento de abelhas mortas, pólen, mel e cera foram muito baixas e não detectáveis. A escassa ou nula mortalidade nos testes de bioensaio de laboratório foi por causa da alimentação de abelhas obreiras adultas com o pólen e o mel colhidos depois da aplicação nos dois locais tratados com WL85871. Concluiu-se que a aplicação de WL85871 à colza em flor não teve efeitos adversos nas abelhas melíferas nem no desenvolvimento das colônias a longo prazo.

8) Delabie J., Bos C., Fonta C. y Masson C. 1985

Agrotóxico vinculado Cipermetrina

Toxic and repellent effects of cypermethrin on the honeybee: Laboratory, glasshouse and field experiments.

Os efeitos tóxicos e repelentes de cipermetrina sobre abelhas melíferas: experimentos de laboratório, estufa e de campo.

Pesticide Management Science 16 (4): 409-415.

http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.2780160417/abstract

INGLÉS

Cypermethrin is highly toxic to the honeybee Apis mellifera ligustica. The action of the chemical is rapid (within 2 days) and it has no long-term effects. The sensitivity of the bees increases with decrease in breeding temperature and with increasing age of the insect. The commercial formulation 'QCymbush' is repellent to bees: the effect appears to be due to the formulation ingredients because cypermethrin itself is not repellent. A floral odour lost its natural attractiveness in the presence of 'Cymbush'. The repellency appears to persist for some 2 days after treatment, during which time the bees learnt to avoid the crop. No residues of cypermethrin were found in the hive products (pollen, wax or honey), nor in the oilseed rape at harvest.

PORTUGUÊS

A cipermetrina é altamente tóxica para a abelha melífera Apis mellifera ligustica. A ação do produto químico é rápida (em 2 dias) e não tem afeitos a longo prazo. A sensibilidade das abelhas aumenta com a diminuição da temperatura da cria e com o aumento da idade do inseto. A formulação comercial "QCymbush" é repelente para as abelhas: o efeito parece que se deve aos ingredientes da fórmula, sendo que a cipermetrina mesma não é repelente. Um cheiro floral perdeu seu atrativo natural em presença do "Cymbush". A repelência parece persistir durante uns 2 dias depois do tratamento. Durante esse tempo as abelhas aprenderam evitar o cultivo. Não foram encontrados resíduos de cipermetrina nos produtos da colmeia (pólen, cera ou mel), nem na colza durante a colheita.

9) Anderson John F.; Wojtas Marie A. 1986

Agrotóxicos vinculados Metil Paration - Carbaril - Endosulfán - Metomil - Clordano - Diazinón - Captan - Malathion

Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) Contaminated with Pesticides and Polychlorinated Biphenyls.

Abelhas (Hymenoptera: Apidae) contaminadas com pesticidas e bifenilos policlorados.

Journal of Economic Entomology , Volumen 79, Número 5, octubre 1986, pp 1200-1205 (6).
https://academic.oup.com/jee/article-abstract/79/5/1200/881942

INGLÉS

Multiple pesticides were simultaneously present in dead honey bees, Apis mellifera L., or in brood comb in 28 of 55 poisoned apiaries in Connecticut in 1983–85. Methyl parathion (Penncap-M), carbaryl, and endosulfan were each detected in 34, 33, and 13 of the apiaries, respectively. Less frequently detected pesticides were methomyl, chlordane, diazinon, captan, and malathion. Health of colonies poisoned with methyl parathion only or methyl parathion in combination with other insecticides was often severely affected (141 of 168 poisoned colonies were either killed or weakened), whereas colonies affected by carbaryl only or carbaryl plus insecticides other than methyl parathion often recovered (16 of 79 poisoned colonies were either killed or weakened). One-half of the poisonings occurred in July. Aroclor 1248 and 1260 (polychlorinated biphenyls) were detected in dead bees, brood comb, honey comb, or honey. Environmental sources of these chlorinated hydrocarbons are unknown. Detectable quantities of polychlorinated biphenyls ≥0.80 ppm were in 4 of 71 honey samples.

PORTUGUÊS

Vários pesticidas estavam simultaneamente presentes em abelhas mortas, Apis mellifera L., ou em favos de criação em 28 dos 55 apiários envenenados em Connecticut em 1983-1985. Paration metílico (Penncap-M), carbaril e endossulfan foram detectados em 34, 33 e 13 dos apiários, respectivamente. Os pesticidas detectados de forma menos frequente foram metomil, clordano, diazinon, captan e malathion. A saúde das colônias envenenadas apenas com Paration metílico ou com Paration metílico em combinação com outros inseticidas foi severamente afetadas de forma frequente (141 das 168 colônias envenenadas foram mortas ou enfraquecidas), enquanto as colônias afetadas apenas com carbaril ou com carbaril em combinação com outros inseticidas que não o Paration metílico, frequentemente se recuperaram (16 das 79 colônias envenenadas foram mortas ou enfraquecidas). Metade dos envenenamentos ocorreu no mês de julho. Aroclor 1248 e 1260

(bifenilos policlorados) foram detectados em abelhas mortas, favos de criação, favos de mel ou mel. As fontes ambientais destes hidrocarbonetos clorados são desconhecidas. Quantidades detectáveis de bifenilos policlorados ≥0,80 ppm ocorreram em 4 de 71 amostras de mel.

10) Atkins E.L. y Kellum, D. 1986

Agrotóxicos vinculados não especificados no resumo

Comparative Morphogenic and toxicity Studies on the Effect of Pesticides on Honeybee Brood.

Estudos comparativos de morfogênese e toxicidade sobre o efeito dos pesticidas em ninhada de abelhas.

Journal of Apicultural Research 25,242-255.
https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00218839.1986.11100725

INGLÉS

Toxicological and morphogenic studies were carried out to determine the potential hazard to honeybee (Apis mellifera) brood of pesticides which have contaminated the food in the hive. Pesticides were added to the food in individual brood cells using a microsyringe. Precise qualitative and quantitative monitoring of the pesticide effect throughout the brood cycle and into the adult stage was possible. Each pesticide was tested at three or more dosages, on worker larvae 1–2, 3–4 and 5–6 days old, for effects on mortality and on amorphogenic changes. Linear regressions were used to construct dosage-mortality curves. Results indicated that mortality may occur at any stage of larval, prepupal or pupal development and to emerging or newly emerged adults. Some adults that survived were light in colour, and of light weight, and often had deformed wings or no wings; they were weak and died soon after eclosion. Of the 31 pesticides tested by the morphogenic technique, six were eventually non-toxic, 19 were simple poisons, and six were both poisonous and amorphogenic. Some were less toxic, some equally toxic and some more toxic to brood than to adults. Studies are in progress to determine usage, dosage, timing of application, and substitution strategies to decrease the hazard of pesticides which contaminate brood food in the hive.

PORTUGUÊS

Foram realizados estudos toxicológicos e morfogênicos para determinar o risco potencial à ninhada de abelhas (Apis mellifera) por pesticidas que contaminaram os alimentos da colmeia. Os pesticidas foram adicionados ao alimento em células de criação individuais usando uma microsseringa. Foi possível um monitoramento qualitativo e quantitativo preciso do efeito do pesticida ao longo do ciclo da ninhada e até a fase adulta. Cada pesticida foi testado em três ou mais dosagens, em larvas operárias com 1-2, 3-4 e 5-6 dias de idade, para analisar efeitos na mortalidade e nas alterações morfológicas. Regressões lineares foram usadas para construir curvas de dose-mortalidade. Os resultados indicaram que a mortalidade pode ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento larval, pré-pupa ou pupa e adultos emergentes ou recém-saídos. Alguns adultos que sobreviveram eram de cor clara, e de peso leve, e muitas vezes tinham asas deformadas ou estavam sem asas; eram fracos e morreram logo após a eclosão. Dos 31 pesticidas testados pela técnica morfogênica, seis eram eventualmente não tóxicos, 19 eram venenos simples e seis eram tanto venenosos como morfogênicos. Alguns eram menos tóxicos, outros igualmente tóxicos e outros mais tóxicos para a ninhada do que para os adultos. Estão em curso

estudos para determinar o uso, dosagem, tempo de aplicação e estratégias de substituição para diminuir o perigo dos pesticidas que contaminam os alimentos das ninhadas na colméia.

11) Nation J.L., Robinson F.A., Yu S.J. y Bolten A.B. 1986

Agrotóxicos vinculados Permetrina - Malathion - Metoxicloro - Carbaril – Diflubenzuron

Influence Upon Honeybees of Chronic Exposure to Very Low Levels of Selected Insecticides in Their Diet.

Influência da exposição crônica de abelhas melíferas a níveis muito baixos de inseticidas selecionados, em sua dieta.

Journal of Apicultural Research 25 (3) 170-177.
http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00218839.1986.11100712

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Several sizes of hive were treated for colony viability and ease of manipulation when colonies of honeybees were confined within screened cages. Hives containing either a single standard frame (1742 cm^2) or a single miniature frame (431 cm^2) were acceptable, but hives containing a single standard frame were used in our experiments because they were easier to manipulate and produced more brood that could be used for other experimental purposes.

A small colony was established in each of several 1·8 × 1·8 × 2·0$_{-m}$ screened cages. Pollen cakes containing 0·017 ppm permethrin, 0·16 ppm malathion, 5·12 ppm methoxychlor, 10 ppm difiubenzuron, 0·17 ppm carbaryl or no pesticide were fed to the colonies to determine the effects on the bees of chronic exposure. During a test period of 10 weeks only methoxychlor caused a significant reduction (P<0'05) in quantity of brood reared, amount of pollen cake consumed, and amount of sucrose syrup stored in the colonies. Diflubenzuron at 10 ppm caused greater than 50% reduction in the amount of syrup stored compared to control colonies, but it did not cause reduction in consumption of pollen or in the quantity of brood reared.

In general, colonies fed insecticides accumulated debris and dead bees on the hive bottom because of reduced house-cleaning. Colonies fed methoxychlor or malathion were particularly susceptible to invasion by wax moth.

PORTUGUÊS

Vários tamanhos de colméias foram tratados para a viabilidade da colônia e facilidade de manipulação, quando as colônias de abelhas foram confinadas dentro de gaiolas protegidas. Colméias contendo um único quadro padrão (1742 cm2) ou um único quadro miniatura (431 cm2) eram aceitáveis, mas em nossos experimentos foram utilizadas colméias contendo um único quadro padrão porque eram mais fáceis de manipular e produziam mais ninhadas que poderiam ser utilizadas para outros fins experimentais. Uma pequena colônia foi estabelecida em cada uma das várias gaiolas de 1-8 × 1-8 × 2-0-m. As colônias foram alimentadas com bolos de pólen contendo 0-017 ppm permetrina, 0-16 ppm malathion, 5-12 ppm metoxicloro, 10 ppm diflubenzuron, 0-17 ppm carbaril ou sem pesticida, para determinação de efeitos de exposição crônica, sobre as abelhas. Durante um período de teste de 10 semanas apenas o metoxicloro causou uma redução significativa (P<0'05) no tamanho da ninhada, na quantidade de bolo de pólen consumido e na quantidade de xarope de sacarose armazenada nas colônias. Diflubenzuron a 10 ppm causou redução maior que 50% na quantidade de xarope armazenada em comparação com

as colônias de controle, mas não causou redução no consumo de pólen ou no tamanho da ninhada. Em geral, as colônias alimentadas com inseticidas acumularam detritos e abelhas mortas no fundo da colméia devido à redução da limpeza da casa. Colônias alimentadas com metoxicloro ou malathion eram particularmente suscetíveis à invasão por traça de cera.

12) Taylor K.S., Waller G.D. y Crowder L.A. 1987

Agrotóxicos vinculados Fluvalinato - Flucitrinato - Ciflutrina - Permetrina - Fenvalerato - Cipermetrina

Impairment of a classical conditioned response of the honey bee (Apis mellifera L.) by sublethal doses of synthetic pyrethroid insecticides.

Doses subletais de inseticidas piretróides sintéticos levam a disparidade de respostas condicionadas clássicas, em abelha melífera (Apis mellifera L.)

Apidologie .Vol.18 (3) 243-252.

https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00890716/document

INGLÉS

A classical conditioning experiment was used to compare the odor-mediated learned responses of honey bees (Apis mellifera L.) previously exposed to one of 6 pyrethroid insecticides dissolved in acetone with the responses of bees exposed only to acetone. Untreated bees showed a relatively steep acquisition slope following training bouts 1-3, and then an asymptote in response of ca 90 % positive responses following training bouts 4-7. Pyrethroid-treated bees learned at a slower rate but continued to show an improvement in positive responses throughout the test. However, treated bees attained only ca 60 % positive responses after their seventh training bout. Odor training responses were least affected by fluvalinate and most seriously disrupted by flucythrinate and cyfluthrin ; permethrin, fenvalerate, and cypermethrin were intermediate in their effect on the conditioned response.

PORTUGUÊS

Um experimento clássico de condicionamento foi utilizado para comparar as respostas aprendidas mediadas pelo odor das abelhas melíferas (Apis mellifera L.) previamente expostas a um dos 6 inseticidas piretróides dissolvidos em acetona, com as respostas das abelhas expostas apenas à acetona. As abelhas não tratadas apresentaram uma inclinação de aquisição relativamente íngreme após os treinos 1-3, e depois uma assíntota em consequência cerca de 90% de respostas positivas, após os treinos 4-7. As abelhas tratadas com piretróides aprenderam a um ritmo mais lento mas continuaram a mostrar uma melhora nas respostas positivas ao longo do teste. No entanto, as abelhas tratadas só obtiveram cerca de 60% de respostas positivas após o sétimo treino. As respostas de treinamento de odor foram menos afetadas pelo fluvalinato e mais seriamente perturbadas pelo flucitrinato e pela ciflutrina; permetrina, fenvalerato e cipermetrina foram intermediárias em seu efeito sobre a resposta condicionada.

13) MacKenzie K.E. y Winston M.L. 1989

Agrotóxicos vinculados Diazinón

Effects of Sublethal Exposure to Diazinon on Longevity and Temporal Division of Labor in the Honey Bee (Hymenoptera: Apidae)

Efeitos da exposição subletal ao Diazinon sobre a longevidade e a divisão temporária do trabalho das abelhas melíferas (Hymenoptera: Apidae).

Journal of Economic Entomology 82, 75-82.
http://jee.oxfordjournals.org/content/82/1/75

INGLÉS

When worker honey bees, Apis mellifera L., were exposed to sublethal pesticide concentrations, the majority of tests revealed no significant differences between control and treatment groups in the ages when tasks were conducted. Longevity was the most consistently affected category studied, with division-of-labor tasks not consistently affected. Single exposures to various concentrations of diazinon reduced longevity in one case and altered task performance in three cases—"clean," "entrance," and "forage." In experiments that exposed workers once, twice, or three times to acetone or a dose of diazinon causing approximately 10% mortality, a number of adverse effects were seen; the majority were in the single-exposure groups. Longevity was reduced in two cases, and certain temporal division- of-labor tasks were adversely affected, especially nectar handling and foraging. Treatment age had a significant effect on the results, with workers treated at emergence being more sensitive to pesticide exposure than older workers (14 of the 20 significant results reported). Stress in the form of pesticide exposure and handling appears to be more harmful to newly emerged bees than any other age group. Longevity and foraging measures hold promise as potential methods of evaluating sublethal pesticide stress on the honey bee worker.

PORTUGUÊS

Quando as abelhas operárias, Apis mellifera L., foram expostas a concentrações subletais de pesticidas, a maioria dos testes não revelou diferenças significativas entre os grupos de controle e tratamento nas idades em que as tarefas eram conduzidas. A longevidade foi a categoria mais consistentemente afetada, com tarefas de divisão de trabalho não consistentemente afetadas. Exposições únicas a várias concentrações de diazinon reduziram a longevidade em um caso e alteraram o desempenho da tarefa em três casos - "limpeza", "entrada" e "forragem". Foram observados vários efeitos adversos nos experimentos onde abelhas operárias foram expostas uma, duas ou três vezes a acetona ou a uma dose de diazinon causando aproximadamente 10% de mortalidade; a maioria deles ocorreram nos grupos de exposição única. A longevidade foi reduzida em dois casos, e certas tarefas de divisão temporal do trabalho foram adversamente afetadas, especialmente o manuseio do néctar e a busca de alimentos. A idade de tratamento teve um efeito significativo nos resultados, sendo as operárias tratadas em emergência mais sensíveis à exposição a pesticidas do que as operárias mais velhas (14 dos 20 resultados significativos relatados). O estresse na forma de exposição e manuseio de pesticidas parece ser mais prejudicial às abelhas recém emergidas do que em qualquer outra faixa etária. As mensurações de ongevidade e buscas de alimento são promissoras como métodos potenciais para avaliar o estresse subletal, com pesticidas, em abelhas operárias.

14) MacKenzie K. E. y Winston M. L. 1989

Agrotóxicos vinculados Diazinón - Carbaril - Resmetrina

The effects of sublethal exposure to diazinon, carbaryl and resmethrin on longevity and foraging in Apis mellifera L.

Os efeitos da exposição subletal ao diazinon, carbaril e resmetrina sobre a longevidade e a forragem em Apis mellifera L.

Apidology 1989. Vol. 29, Pages 29-40.
https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00890761/document

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Topical, sublethal applications of three insecticides, diazinon, carbaryl and resmethrin, were given to worker honey bees (Apis mellifera L.) of two age groups, 0 and 14 days. For newly emerged workers, carbaryl was the most hazardous in sublethal amounts, adversely affecting both longevity and foraging age. Resmethrin was intermediate in effect, and diazinon the least hazardous. This is different from mortality studies in which the effects of carbaryl and diazinon were similar,
and resmethrin the most toxic.
For 14-day-old workers, there were only two statistically significant differences affecting foraging in the sublethal studies, and these were not conclusive. However, in mortality studies carbaryl was the least toxic, diazinon intermediate and resmethrin the most toxic pesticide.
Newly emerged worker honey bees were more sensitive to pesticide exposure, in both acute and sublethal effects, than older workers. In order to evaluate pesticide hazards to the honey bee, both laboratory and field tests should be used. A field bioassay involving sublethal exposure effects on longevity and foraging may be useful in this regard.

PORTUGUÊS

Aplicações tópicas e subletais de três inseticidas, diazinon, carbaril e resmetrina, sem abelhas operárias (Apis mellifera L.) de duas faixas etárias, 0 e 14 dias. Para as operárias recém emergidas, o carbaril foi o mais perigoso em quantidades subletais, afetando negativamente tanto a longevidade quanto a idade de procurar alimentos. A resmetrina foi intermediária em efeito, e o diazinon o menos perigoso. Isto é diferente dos estudos de mortalidade em que os efeitos do carbaril e do diazinon foram semelhantes, e a resmetrina a mais tóxica. Para operárias de 14 dias de idade, houve apenas duas diferenças estatisticamente significativas que afetaram o forrageamento nos estudos subletais, e estas não foram conclusivas. Entretanto, nos estudos de mortalidade, o carbaril foi o pesticida menos tóxico, o diazinon intermediário e a resmetrina o mais tóxico. As abelhas operárias recém emergidas foram mais sensíveis à exposição a pesticidas, tanto em efeitos agudos como subletais, do que as operárias mais velhas. Para avaliar os riscos dos pesticidas para o mel, devem ser utilizados testes de laboratório e de campo. Um bioensaio de campo envolvendo efeitos de exposição subletais sobre a longevidade e a procura de alimentos pode ser útil a este respeito.

15) Rieth J.P. y Levin M.D. 1989

Agrotóxicos vinculados Fenvalerato - Flucitrinato - Permetrima - Cipermetrina

Repellency of Two Phenylacetate-Ester Pyrethroids to the Honeybee.

Repelência de dois piretroides de fenilacetato etílico para abelhas melíferas.

Journal of Apicultural Research 28, 175-179.
http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00218839.1989.11100841

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

The repellency of fenvalerate and flucythrinate (pyrethroids of the phenylacetate-ester series) to the honeybee, Apis mellifera L., was modelled. These compounds were found to

have effects similar to those of permethrin and Cypermethrin, pyrethroids of the cyclopropanecarboxylate type. The research model used a small colony of honeybees confined in a 150 m^3 flight cage; foraging bees received contact but not gustatory exposure to the insecticides as they imbibed scented sucrose syrup from feeding stations. Contact exposure to fenvalerate and flucythrinate resulted in sublethal, transitory inhibition of bee activity. The exposed bees remained in the colony for a period of recovery lasting less than 24 h, after which, normal foraging patterns resumed.

PORTUGUÊS

A repelência do fenvalerato e do flucitrinato (piretróides da série fenilacetato etílico) para abelha, Apis mellifera L., foi modelada. Estes compostos tiveram efeitos semelhantes aos da permetrina e da cipermetrina, piretróides do tipo ciclopropanocarboxilato. O modelo de pesquisa utilizou uma pequena colônia de abelhas confinadas em uma gaiola de 150 m3; as abelhas forrageiras receberam contato sem exposição gustativa aos inseticidas, pois ingeriram xarope de sacarose perfumado das estações de alimentação. A exposição de contato com fenvalerato e flucitrinato resultou na inibição subletal e transitória da atividade das abelhas. As abelhas expostas permaneceram na colônia por um período de recuperação menor que 24 h, após o qual, os padrões normais de forrageamento foram retomados.

16) Chandel R. S. y Gupta P. R. 1992

Agrotóxicos vinculados *Diflubenzurón* - *Penflurón*

Toxicity of diflubenzuron and penfluron to immature stages of Apis cerana indica F and Apis mellifera L

Toxicidade dos diflubenzuron e penfluron de estados imaturos de Apis cerana e Apis mellifera L.

Apidologie 23(5):465-473.

http://www.apidologie.org/articles/apido/abs/1992/05/Apidologie_0044-8435_1992_23_5_ART0008/Apidologie_0044-8435_1992_23_5_ART0008.html

INGLÉS

Diflubenzuron (DF) and penfluron (PF) in acetone were found to be equally toxic to Apis mellifera and A cerana indica in topical application tests based on equivalent body weights. Toxicity resulting from median lethal dosage was highest for pupae and was lower for IV and III instar larvae. Acetone proved lethal to eggs, I and II instar larvae. There was no delayed lethal and morphological effect of the treatment on larvae, but some adult bees, treated in the same manner as pupae, showed morphological abnormalities, such as crumpled wings and poor interlocking at stylet and lancets of the sting apparatus. Feeding of 50 mg DF to small experimental colonies of both bee species enhanced egg laying but significantly reduced the amount of unsealed and sealed brood within 10 days of treatment.

PORTUGUÊS

Diflubenzuron (DF) e penfluron (PF) em acetona foram identificados como igualmente tóxicos para Apis mellifera e A cerana indica. Em testes de aplicação tópica baseados em pesos corporais equivalentes se verificou que o diflubenzurón (DF) e o penflurón (PF), em acetona, eran igualmente tóxicos para Apis mellifera y A cerana indica. A toxicidade resultante da dosagem média letal foi maior para as pupas e menor para as larvas instar IV e III. Não se verificou efeito morfológico ou letal retardado para este tratamento, nas larvas, mas algumas abelhas adultas, tratadas da mesma forma que as pupas,

apresentaram anormalidades morfológicas, como asas amassadas e encaixe deficiente no estilete e nas lancetas do aparelho do ferrão. A alimentação com 50 mg DF em pequenas colônias experimentais de ambas as espécies de abelhas aumentou a postura dos ovos, mas reduziu significativamente a quantidade da ninhada não selada e selada em 10 dias após o tratamento.

17) Pilling Edward D., Jepson Paul C. 1993

Agrotóxicos vinculados Lambdacialotrina - Flutriafol - Propiconazole - Procloraz

Synergism between EBI fungicides and a pyrethroid insecticide in the honeybee (Apis mellifera).

Sinergismo entre fungicidas EBI e um inseticida piretróide em abelha (Apis mellifera).

Pesticide Science.Volume 39, N° 4 , pags 293-297, 1993.
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.2780390407/abstract

INGLÉS

The synergistic effect of a range of ergosterol-biosynthesis-inhibiting (EBI) fungicides and a pyrethroid insecticide was studied in the honeybee (Apis mellifera L.). Various EBI fungicides were combined separately with the pyrethroid lambda-cyhalothrin at ratios derived from their recommended application rates to represent tank-mixing in the field. The mixture was then applied topically to the thorax of honeybees, and mortality assessed 24 h post-treatment. All the fungicides tested increased the toxicity of lambda-cyhalothrin to honeybees. The fungicide propiconazole was found to have the strongest synergistic effect, decreasing the LD50 of lambda-cyalothrin from 68.0 ng bee−1 to 4.2 ng, thus having a synergistic ratio of 16.2. Hazard ratios were calculated for lambda-cyhalothrin and fungicide mixtures using a recommended application rate of 7.5 g a.i. ha−1. The hazard ratio for lambda-cyhalothrin alone was 110, but when mixed with fungicide synergists, the hazard ratio ranged from 366 with flutriafol to 1786 with propiconazole. A blank formulation of a fungicide (without the active ingredient prochloraz) had little effect on the toxicity of lambda-cyhalothrin, indicating that it is primarily the fungicide active ingredient that is responsible for the synergistic effect. The results are discussed in terms of the potential hazard posed by pesticide synergism to honeybees in the field.

PORTUGUÊS

O efeito sinérgico de uma série de fungicidas inibidores de ergosterol-biossíntese (EBI) e um inseticida piretroide foi estudado em abelha (Apis mellifera L.). Vários fungicidas EBI foram combinados, separadamente, com o piretróide lambda-cialotrina em proporções derivadas de suas taxas de aplicação recomendadas, para representar a mistura em tanque no campo. A mistura foi então aplicada topicamente no tórax das abelhas, e a mortalidade foi avaliada 24 h após o tratamento. Todos os fungicidas testados aumentaram a toxicidade da lambda-cialotrina para as abelhas. O fungicida propiconazole teve o mais forte efeito sinérgico, diminuindo o LD50 da lambda-cialotrina de 68,0 ng abelha^{-1} para 4,2 ng, tendo assim uma relação sinérgica de 16,2 ng. Os índices de risco foram calculados para misturas lambda-cialotrina e fungicida usando uma taxa de aplicação recomendada de 7,5 g a.i. ha^{-1}. A razão de risco para a lambda-cialotrina foi de 110, mas quando misturada com fungicidas sinérgicos, a razão de perigo variou de 366 com flutriafol a 1786 com propiconazole. Uma formulação sem a presença de um fungicida (sem o princípio ativo procloraz) teve pouco efeito sobre a toxicidade da lambda-cialotrina, indicando que o princípio ativo é deste

fungicida é o principal. Os resultados são discutidos em termos do risco potencial que o sinergismo de pesticidas representa para as abelhas no campo.

18) De Wael L., De Greef M. y Van Laere O. 1995

Agrotóxicos vinculados Piriproxifen – Fenoxicarb - Teflubenzuron

Toxicity of pyriproxifen and fenoxycarb to bumble bee brood using a new method for testing insect growth regulators.

Toxicidade do piriproxifen e do fenoxicarbe para a criação de abelhas (Bombus terrestris) usando um novo método para testar os reguladores de crescimento de insetos.

Journal of Apicultural Research 34:3-8.
http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00218839.1995.11100879

INGLÉS

These insect growth regulators were administered in 1:1 sucrose solution to young bumble bee (Bombus terrestris) colonies kept in the dark in a controlled climate chamber and fed with 50% sucrose solution and bee-collected pollen. Three colonies received Admiral (pyriproxifen at either 20 ppm a.i., or 2 ppm a.i., or 0.2 ppm a.i.) and one received Insegar (fenoxycarb 100 ppm a.i.). One colony was fed with Nomolt (teflubenzuron 150 ppm a.i.), which was known to be toxic to bumble bee brood. A sixth colony, fed with pure sucrose solution, acted as a negative control. After the 24-h feeding period the amounts of ingested sucrose solutions were determined and the colonies, which had been photographed daily for one week before treatment, were photographed daily for the next five weeks. There was no significant difference between colonies in the amount of food consumed on the day of treatment. The only colony to show larval mortality and arrested egg development was the one fed on teflubenzuron-sucrose solution. After five weeks there was no developing brood in this colony. Colonies treated with pyriproxifen and fenoxycarb developed normally.

PORTUGUÊS

Estes reguladores de crescimento de insetos foram administrados em solução de sacarose 1:1 para colônias de abelhas jovens (Bombus terrestris) mantidas no escuro em câmara climática controlada e alimentadas com solução de sacarose 50% e pólen coletado de abelhas. Três colônias receberam Admiral (pyriproxifen a 20 ppm a.i., ou 2 ppm a.i., ou 0,2 ppm a.i.) e uma recebeu Insegar (fenoxicarb 100 ppm a.i.). Uma colônia foi alimentada com Nomolt (teflubenzuron 150 ppm a.i.), que era conhecido por ser tóxico para a ninhada de abelhas bombus. Uma sexta colônia, alimentada com solução de sacarose pura, atuou como um controle negativo. Após o período de 24 horas de alimentação, foram determinadas as quantidades de soluções de sacarose ingeridas e as colônias, que haviam sido fotografadas diariamente durante uma semana antes do tratamento, foram fotografadas diariamente durante as cinco semanas seguintes. Não houve diferença significativa entre as colônias na quantidade de alimentos consumidos no dia do tratamento. A única colônia que apresentou mortalidade larval e suspendeu o desenvolvimento de ovos foi a alimentada com solução de teflubenzuron-sucrose. Após cinco semanas, não havia nenhuma ninhada em desenvolvimento nesta colônia. As colônias tratadas com piriproxifen e fenoxicarbe desenvolveram-se normalmente.

19) Gupta P. R. y Chandel, R. S. 1995

Agrotóxicos vinculados Diflubenzurón - Penflurón

Effects of diflubenzuron and penfluron on workers of Apis cerana indica F and Apis mellifera L.

Efeitos de diflubenzuron e penfluron nas operárias Apis cerana indica F. e Apis mellifera L.

Apidologie 26(1):3-10.

http://www.apidologie.org/articles/apido/abs/1995/01/Apidologie_0044-8435_1995_26_1_ART0001/Apidologie_0044-8435_1995_26_1_ART0001.html

INGLÉS

Newly emerged adult workers of Apis mellifera and A cerana indica tolerated a topically applied dose of 100 µg diflubenzuron (DF) and penfluron (PF) in acetone but the treated bees weighed less than control bees at 2 and 6 d of age. Oral administration of 100 µg DF (as Dimilin 25% wettable powder) in 10 µl sugar syrup proved fatal to A c indica. After 6 d of feeding 50 µg DF, hypopharyngeal gland development, measured as size of acini, was significantly suppressed in both bee species. The suppressed gland development in the treated group could be a consequence of poor gain in weight. Foragers of both bee species readily accepted DF-contaminated sugar syrup and, with increasing doses, there was decrease in time required to consume the contaminated sugar syrup in a dose-dependent manner. The

PORTUGUÊS

Novas operárias adultas de Apis mellifera e A cerana indica toleraram uma dose aplicada topicamente de 100 µg diflubenzuron (DF) e penfluron (PF) em acetona, mas as abelhas tratadas pesaram menos que as abelhas controle aos 2 e 6 dias de idade. Administração oral de 100 µg µg (como Dimilin 25% pó molhável) em 10 µl xarope de açúcar comprovadamente fatal para A. cerana indica. Após 6 dias de alimentação 50 µg, o desenvolvimento da glândula hipofaríngea, medida com tamanho de "acinus", foi significativamente reduzido em ambas as espécies de abelhas. A redução no desenvolvimento da glândula no grupo tratado pode ser uma consequência do escasso ganho de peso. Os criadores de ambas as espécies de abelhas aceitaram prontamente o xarope de açúcar contaminado com DF e, com o aumento das doses, houve diminuição no tempo necessário para consumir o xarope de açúcar contaminado de forma dose-dependente. As abelhas tratadas pesaram significativamente menos do que as abelhas de controle. Portanto, em doses mais elevadas, os inibidores da síntese de quitina também podem ser prejudiciais para as abelhas adultas.

20) Vandame R., Meled M., Colin M.-E. y Belzunces LP 1995

Agrotóxicos vinculados Deltametrina

Alteration of the homing-flight in the honey bee Apis mellifera L. Exposed to sublethal dose of deltamethrin.

Alteração do voo caseiro na abelha Apis mellifera L. exposta a dose subletal de deltametrina.

Environmental Toxicology and Chemistry, 14 (5): 855–860.

http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/etc.5620140517/abstract

INGLÉS

Foraging activity of bees is currently disturbed by treatments with pyrethroid agrochemicals. To discover eventual troubles of spatial orientation of the foragers, we exposed bees to sublethal doses of deltamethrin sufficiently low to avoid motor incoordination or muscular troubles. In an insect-proof tunnel, bees were trained to forage at a feeder 8 m from their nucleus. When temperature and global radiance conditions were optimal, some foragers were caught, exposed to a deltamethrin dose 27 times lower than its LD50, and released after 20 min of recovering. Among the contaminated bees, 54% took flight toward the sun and 81% did not come back to their nest within 30 s (which is 3 times longer than the mean time of control bees). Because pyrethroids are known to disturb learning and memory, we cannot conclude if this disorientation is due either to a trouble of information storage (wrong spatial perception or phototropism increase), or to a trouble of information retrieval (bad comparison of actual and memorized patterns). Routine chemical analysis of exposed bees does not detect residues of deltamethrin 3 h after bee sublethal exposure, although bees evidenced alteration in the flight.

PORTUGUÊS

A atividade forrageira das abelhas é atualmente perturbada por tratamentos com pesticidas piretróides. Para identificar eventuais problemas de orientação espacial das abelhas coletoras, as expusemos a doses subletais de deltametrina suficientemente baixas para evitar a descoordenação motora ou problemas musculares. Em um túnel à prova de insetos, as abelhas foram treinadas para forragem em um comedouro a 8 m de seu núcleo. Sob condições ótimas de temperatura e radiação global alguns coletores foram capturados, expostos a uma dose de deltametrina 27 vezes menor que seu LD50, e liberados após 20 minutos de recuperação. Entre as abelhas contaminadas, 54% voaram em direção ao sol e 81% não voltaram ao ninho dentro de 30 s (o que é 3 vezes maior que o tempo médio das abelhas testemunha). Como os piretróides são conhecidos por perturbar o aprendizado e a memória, não podemos concluir se essa desorientação se deve a um problema de armazenamento de informações (percepção espacial errada ou aumento do fototropismo), ou a um problema de recuperação de informações (má comparação de padrões reais e memorizados). Análise química de rotina das abelhas expostas não detecta resíduos de deltametrina 3 h após exposição subletal das abelhas, embora as abelhas evidenciem alteração no voo.

21) Jirnénez-R. María Teresa, Bustillo- Pardey Alex Enrique; Luque Z. Jesús Emilio. 1996

Agrotóxicos vinculados Endosulfan (Thiodan®) - Clorpirifos (Lorsban®)

Impact of the use of endosulfan and chlorpyrifos on Apis mellifera in Colombian coffee ecosystems..

Impacto do uso de endosulfan e clorpirifos em Apis mellifera em ecossistemas cafeeiros colombianos.

Cenlcafé 47 (2): 91•99. 1996.

https://www.researchgate.net/publication/274835603

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

In order to measure the impact of the use of insecticides in the control of the coffee berry borer, /Hypothenemus hampei/ (Ferrari), the effect caused by Endosulfan (Thiodan 35 EC) and chlorpyrifos (Lorsban 4E) on the honeybee, /Apis mellifera/ L, was evaluated. The trial

was carried out in the Estación Central Naranjal, of Cenicafé in Chinchiná (Caldas), using three colonies of bees. To determine the effect of these insecticides, the mortality caused in adults, the variations in the breeding areas, the presence of residues of the insecticides in dead bees and in the honey and the behaviour of the bees were evaluated. The results show that both insecticides caused mortality to bees even after 11 weeks of evaluation; the highest mortalities occurred in the first 25 days and were higher in the treatment with endosulfan. A decrease in queens' oviposition and changes in their behaviour were observed, an effect that was more drastic in the hive of Endosulfan treatment, where there was more aggressiveness and a marked weakening against the attack of pathogens and other insects. In dead bees traces of Endosulfan insecticide were detected but not of Chlorpyrifos. It is concluded that these insecticides have a considerable impact on bees in coffee ecosystems and very possibly on other beneficial organisms.

PORTUGUÊS

Para medir o impacto do uso de inseticidas no controle da broca do café /Hypothenemus hampei/ (Ferrari), foi avaliado o efeito causado pelo Endosulfan (Thiodan 35 EC) e pelo clorpirifos (Lorsban 4E) sobre a abelha /Apis mellifera/ L. O ensaio foi realizado na Estación Central Naranjal, de Cenicafé em Chinchiná (Caldas), utilizando três colônias de abelhas. Para determinar o efeito desses inseticidas, avaliou-se a mortalidade dos adultos, as variações nas áreas de reprodução, a presença de resíduos dos inseticidas em abelhas mortas e no mel e o comportamento das abelhas. Os resultados mostram que ambos os inseticidas causaram mortalidade às abelhas mesmo após 11 semanas de avaliação; as maiores mortalidades ocorreram nos primeiros 25 dias e foram mais relevantes no tratamento com endossulfan. Observou-se uma diminuição da oviposição das rainhas e mudanças no seu comportamento, efeito que foi mais drástico na colmeia com Endosulfan, onde houve uma maior agressividade e um enfraquecimento acentuado contra o ataque de patógenos e outros insetos. Em abelhas mortas foram detectados vestígios de inseticida Endosulfan, mas não de Clorpirifos. Conclui-se que estes inseticidas têm um impacto considerável sobre as abelhas nos ecossistemas do café e, muito possivelmente, sobre outros organismos benéficos.

22) Mayer D. F., Kovacs G. y Lunden J. D. 1998

Agrotóxicos vinculados Cialotrina

Field and laboratory tests on the effects of cyhalothrin on adults of Apis mellifera, Megachile rotundata and Nomia melanderi.

Testes de campo e laboratoriais sobre os efeitos da cialotrina em adultos de Apis mellifera, Megachile rotundata e Nomia melanderi.

Journal of Apicultural Research 37:33-37.
http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00218839.1998.11100952

INGLÉS

The toxicity of cyhalothrin to adults tended to be least to the alkali bee Nomia melanderi (LD50 = 0.036 µg/bee), intermediate to the honey bee (Apis mellifera) (0.022 µg/bee) and greatest to the alfalfa leafcutter bee (Megachile rotundata) (0.002 µg/bee), both in topical tests and in residue tests. Adding an adjuvant to cyhalothrin sprays changed the toxicity of cyhalothrin to bees in residue bioassay studies with varying results with adjuvant and species of bee. Cyhalothrin at as little as 2 ppm in syrup feeders caused a reduction in honey bee visitation. Spraying cyhalothrin at 0.028

kg a.i/ha on flowering alfalfa resulted in significant reductions in populations of alfalfa leafcutter bees at nesting blocks.

PORTUGUÊS

A toxicidade da cialotrina para adultos tende a ser menor para a abelha alcalina Nomia melanderi (LD50 = 0,036 µg/abelha), intermediária para a abelha melífera (Apis mellifera) (0,022 µg/abelha) e maior para a abelha cortadora de alfafa (Megachile rotundata) (0,002 µg/abelha), tanto em testes tópicos como em testes de resíduos. A adição de um adjuvante aos sprays de cialotrina alterou a toxicidade da cialotrina para as abelhas nos estudos de bioensaio de resíduos com resultados variáveis com adjuvante e espécies de abelhas. A cialotrina com apenas 2 ppm nos alimentadores de xarope causou uma redução na visitação das abelhas. A pulverização de cialotrina a 0,028 kg a.i/ha em alfafa florida levou a reduções significativas nas populações de abelhas cortadoras de alfafa em blocos de ninhos.

23) Abramson C., Aquino I., Ramalho F., Price J. 1999

Agrotóxicos vinculados Endosulfán – Deltametrina (Decis ®) - Ciflutrina (Baytroid®) – Carbaril (Sevin®)

The Effect of Insecticides on Learning in the Africanized Honey Bee (Apis mellifera L.).

O efeito de pesticidas sobre a aprendizagem em abelhas africanizadas (Apis Mellifera L.)

Archives of Environmental Contamination and Toxicology. Volume 37, pages 529–535(1999)
http://link.springer.com/article/10.1007/s002449900548

INGLÉS

The present study was designed to examine the effects of endosulfan, decis, baytroid, and sevin on the learning ability of Africanized honey bees (Apis mellifera L.). Although these insecticides were recommended by the government of Brazil to control the cotton boll weevil, the effects on bees have been unknown. Results of the present research show that: (1) bees readily consume each of the pesticides when placed in a sucrose solution; (2) the odors of the pesticides are not repellent to bees, and such odors can serve as conditioned stimuli; (3) learning occurs to various degrees when the insecticides are combined with the sucrose solution and used as an unconditioned stimulus; and (4) feeding the insecticides to the bees 1 h prior to conditioning leads to differing mortality. Because of the importance of bees for honey production, as well as pollination of cotton and other crops, recommendations are made for the use of decis and other measures for boll weevil control.

PORTUGUÊS

O presente estudo foi concebido para examinar os efeitos do endosulfan, decis, baytroid e sevin na capacidade de aprendizagem das abelhas africanizadas (Apis mellifera L.). Embora estes inseticidas fossem recomendados pelo governo do Brasil para controlar o gorgulho do algodão, os efeitos sobre as abelhas têm sido desconhecidos. Os resultados da presente pesquisa mostram que: (1) as abelhas consomem prontamente cada um dos pesticidas quando colocados em solução de sacarose; (2) os odores dos pesticidas não são repelentes às abelhas, e tais odores podem servir como estímulo condicionado; (3) o aprendizado ocorre em vários graus quando os inseticidas são combinados com a solução de sacarose e usados como estímulo incondicionado; e (4) alimentar as abelhas com inseticidas 1 h antes do condicionamento leva a diferentes mortalidades. Devido à importância das abelhas para

a produção de mel, assim como a polinização do algodão e outras culturas, são feitas recomendações para o uso de medidas decisivas e outras medidas de controle de gorgulhos.

24) Bendahou Najib., Bounias Michel., Fleche Cecile. 1999

Agrotóxicos vinculados Cipermetrina - Fenitrothion

Toxicity of Cypermethrin and Fenitrothion on the Hemolymph Carbohydrates, Head Acetylcholinesterase, and Thoracic Muscle Na+, K+-ATPase of Emerging Honeybees (Apis mellifera mellifera. L).

Toxicidade da Cipermetrina e Fenitrothion sobre os Carboidratos de Hemolinfa, Acetilcolinesterase de Cabeça e Músculo Torácico Na+, K+ -ATPase de Abelhas Emergentes (Apis mellifera mellifera L).

Ecotoxicology and Environmental Safety, Volume 44, Issue 2, October 1999, Pages 139-146.
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651399918110

INGLÉS

Comparative effects of sublethal doses (0, 0.1, 0.2. 0.4, 0.8, and 1 nmol/bee) of cypermethrin and fenitrothion have been studied on emerging honeybees. The insecticides were injected between the third and the fourth segment. Biochemical effects were determined over a 3-h period. Both cypermethrin and fenitrothion led to a significant hypoglucosemia and hypotrehalosemia 15 min after injection, but cypermethrin seemed more active than fenitrothion at the same doses. A recovery phase appeared for glucosemia and trehalosemia, 60 min after injection. The higher toxicity of cypermethrin than fenitrothion also appeared in this period, where it took a longer time for honeybees to reestablish carbohydrate levels following cypermethrin than fenitrothion injections. The low values of the correlation coefficients (r) for glucose versus trehalose levels led to the supposition that no typical functional interaction between glucose and trehalose could be considered to be involved in this experience. Na+, K+-ATPases activity was significantly inhibited (P<0.05) by cypermethrin and maximum percentage inhibition was reached (45%) at 1 nmol/bee. The kinetic analysis of honeybee's acetylcholinesterase inhibition by fenitrothion, indicated that this insecticide acts (P<0.05) on acetylcholinesterase activity. The percentage inhibition exceeded 60% at 0.2 nmol/bee. This result revealed that in general cypermethrin and fenitrothion share common biochemical effects on carbohydrates, although their neurotoxic effects on honeybees might be different.

PORTUGUÊS

Efeitos comparativos de doses subletais (0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 e 1 nmol/abelha) de cipermetrina e fenitrothion têm sido estudados em abelhas emergentes. Os inseticidas foram injetados por via intratoráxica entre o terceiro e o quarto segmento. Os efeitos bioquímicos foram determinados ao longo de um período de 3 horas. Tanto a cipermetrina quanto o fenitrothion levaram a uma significativa hipoglucosemia e hipotrehalosemia 15 min após a injeção, mas a cipermetrina parecia mais ativa do que o fenitrothion nas mesmas doses. Surgiu uma fase de recuperação da glucosemia e trehalosemia, 60 min após a injeção. A maior toxicidade da cipermetrina do que do fenitrothion também surgiu neste período, onde demorou mais tempo para que as abelhas restabelecessem os níveis de carboidratos após a cipermetrina do que as injeções de fenitrothion. Os baixos valores dos coeficientes de correlação (r) para os níveis de glicose versus trealose levaram a supor que nenhuma interação funcional típica entre glicose e trealose poderia ser considerada como estando envolvida nesta experiência. A atividade de Na+, K+-ATPases foi significativamente

inibida (P<0,05) pela cipermetrina e a inibição percentual máxima foi alcançada (45%) a 1 nmol/abelha. A análise cinética da inibição da acetilcolinesterase da abelha por fenitrothion, indicou que este inseticida age (P<0,05) sobre a atividade da acetilcolinesterase. A inibição percentual excedeu 60% a 0,2 nmol/abelha. Este resultado revelou que em geral a cipermetrina e o fenitrothion compartilham efeitos bioquímicos comuns sobre os carboidratos, embora seus efeitos neurotóxicos sobre as abelhas possam ser diferentes.

25) Bendahou N., Fleche C. y Bounias M. 1999

Agrotóxicos vinculados Cipermetrina (Cymbush)

Biological and Biochemical Effects of Chronic Exposure to Very Low Levels of Dietary Cypermethrin (Cymbush) on Honeybee Colonies (Hymenoptera: Apidae).

Efeitos biológicos e bioquímicos da exposição crônica a níveis muito baixos de cipermetrina na dieta alimentar (Cymbush) em colônias de abelhas melíferas (Hymenoptera: Apidae).

Ecotoxicology And Environmental Safety 44, 147-153.

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651399918122

INGLÉS

Cymbush (100 g of pure cypermethrin/liter of petroleum ether) was added to sucrose syrup at 12.5 µg/L and given to honeybee colonies (Apis mellifera mellifera, L.) in their diet for 5 months (July to November). Many perturbations have been recorded in treated groups in contrast to controls placed in the same area. Mortality in the hive, bee behavior, brood areas, supersedure, glucosemia, trehalosemia, and (Na+,K+)ATPase activity are many factors significantly affected over the 18-week test following sublethal treatment. Results suggested that long-term exposure of honeybees to cypermethrin-contaminated diets at concentrations not immediately lethal to worker adults may cause significant hidden damage to colonies.

PORTUGUÊS

O Cymbush (100 g de cipermetrina pura/litro de éter de petróleo) foi adicionado ao xarope de sacarose em 12,5 µg/L e oferecido às colônias de abelhas (Apis mellifera mellifera, L.) em sua dieta por 5 meses (julho a novembro). Muitas perturbações têm sido registradas em grupos tratados em contraste com os controles colocados na mesma área. Mortalidade na colmeia, comportamento das abelhas, áreas de criação, supercultura, glucosemia, trehalosemia e (Na+,K+)ATPase são muitos fatores significativamente afetados durante as 18 semanas de teste após o tratamento subletal. Os resultados sugerem que a exposição prolongada de abelhas a dietas contaminadas por cipermetrina em concentrações não imediatamente letais a adultos operários pode causar danos ocultos significativos, às colônias.

26) Mayer D. F. y Lunden, J. D. 1999

Agrotóxicos vinculados Fipronil

Field and laboratory tests of the effects of fipronil on adult female bees of Apis mellifera, Megachile rotundata and Nomia melanderi.

Testes de campo e de laboratório sobre os efeitos do fipronil em abelhas adultas de Apis mellifera, Megachile rotundata e Nomia melanderi.

Nomia melanderi. *Journal of Apicultural Research* 38:191-197.
http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00218839.1999.11101009

INGLÉS

The toxicity of fipronil (5-amino-1[2,6-dichloro- 4(trifluoromethyl)phenyl-4(trifluorormethyl) sulfinyl]-1H-pyrazola-3-carbonitrate), to adult female bees was least to the alkali bee, Nomia melanderi, (LD50 = 1.130 pg/bee), intermediate to the honey bee, Apis mellifera, (0.013 µg/bee) and greatest to the alfalfa leafcutter bee, Megachile rotundata, (0.004 pg/bee), both in topical tests and tests involving fipronil residues on alfalfa (Medicago sativa) foliage. Adding an adjuvant to fipronil sprays changed the toxicity of fipronil to bees in residue bioassay studies with varying results with adjuvant and species of bee. Fipronil at 100 ppm and 500 ppm in feeders containing a sucrose/honey syrup caused a significant reduction in honey bee visitation. Spraying fipronil at 0.014 or 0.028 kg a.i./ha on flowering canola (Brassica napus cv. Legend) did not cause significant mortality of adult honey bees or reduce bee visitation.

PORTUGUÊS

A toxicidade do fipronil (5-amino-1[2,6-dicloro-4(trifluorometil) fenil-4(trifluorometil)sulffinil]-1H-pirazola-3-carbonitrato) para as abelhas adultas foi menor no caso da abelha alcalina, Nomia melanderi, (LD50 = 1. 130 pg/abelha), intermediário para a abelha melífera, Apis mellifera, (0,013 µg/abelha) e maior para a abelha cortadora de alfafa, Megachile rotundata, (0,004 pg/abelha), tanto em testes tópicos como em testes envolvendo resíduos de fipronil na folhagem da alfafa (Medicago sativa). A adição de um adjuvante aos sprays de fipronil alterou a toxicidade do fipronil para as abelhas nos estudos de bioensaio de resíduos com resultados variáveis conforme o adjuvante e espécies de abelhas. Fipronil a 100 ppm e 500 ppm em comedouros contendo sacarose/xarope de mel causou uma redução significativa na visitação das abelhas. A pulverização de fipronil a 0,014 ou 0,028 kg a.i./ha em canola florida (Brassica napus cv. Legenda) não causou mortalidade significativa de abelhas adultas nem reduziu a visitação das abelhas.

27) Kubik Marek, Nowacki Janusz, Pidek Andrzej, Warakomska Zofia, Michalczuk Lech y Goszczyński Wlodzimierz. 1999

Agrotóxicos vinculados Vinclozolina – Iprodiona - Tiofanato de metilo

Pesticide residues in bee products collected from cherry trees protected during blooming period with contact and systemic fungicides.

Resíduos de pesticidas em produtos apícolas coletados de cerejeiras tratadas com fungicidas de contato e sistêmicos durante o período de floração.

Apidologie 30 (1999) 521-532.
http://www.apidologie.org/index.php?Itemid=129&option=com_article&access=doi&doi=10.1051/apido:19990607&type=pdf

INGLÉS

Pesticide (vinclozolin, iprodione and methyl tiophanate) residues were determined in honey, pollen and bee bread from a plantation of cherry (Prunus cerasus) cv. English morello. The least contaminated were honey samples, which contained up to 0.1 mg·kg -1 and pollen with up to 0.25 mg·kg -1, and the most contaminated was bee bread with up to 23.6 mg·kg -1 of the used fungicides. Obtained results suggest that residues of vinclozolin and iprodione present in pollen grains are chemically modified (possibly conjugated) and thus undetected

by the method used. During fermentation of bee bread the conjugates are hydrolysed and free pesticides released. Experiments showed that both vinclozolin and iprodione applied to old leaves were transported to young leaves and flowers. Thus, despite contact mode of action declared by producers, they also show systemic properties. This assumption may be corroborated by the dynamics of pollen contamination (4-5 days of lag period between the spray time and time of incidence of maximum contamination).

PORTUGUÊS

Os resíduos de pesticidas (vinclozolina, iprodiona e tiofanato de metila) foram determinados em mel, pólen e pão de abelha de uma plantação de cereja (Prunus cerasus) cv. Morello inglês. As amostras de mel, que continham até 0,1 mg-kg^{-1} e pólen com até 0,25 mg-kg^{1-} foram asmenos contaminadas, e a mais contaminada foi o pão de abelha com até 23,6 mg-kg^{-1} dos fungicidas utilizados. Os resultados obtidos sugerem que os resíduos de vinclozolina e iprodiona presentes nos grãos de pólen são modificados quimicamente (possivelmente conjugados) e, portanto, não são detectados pelo método utilizado. Durante a fermentação do pão de abelha os conjugados são hidrolisados e liberados pesticidas livres. Experimentos mostraram que tanto a vinclozolina quanto a iprodiona aplicadas em folhas velhas eram transportadas para folhas jovens e flores. Assim, apesar do modo de ação de contato declarado pelos produtores, eles também mostram propriedades sistêmicas. Esta suposição pode ser corroborada pela dinâmica da contaminação polínica (4-5 dias de defasagem entre o tempo de pulverização e o tempo de incidência da contaminação máxima).

28) Guez D., Suchail S., Gauthier M., Maleszka R., Belzunces L. 2001

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Contrasting Effects of Imidacloprid on Habituation in 7- and 8-Day-Old Honeybees (Apis mellifera).

Efeitos contrastantes do Imidaclopride sobre a habituação em abelhas de 7 e 8 dias de idade (Apis mellifera).

Neurobiology of Learning and Memory 76, 183-191.
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1074742700939959

INGLÊS

We examined the effects of sublethal doses (0.1, 1, and 10 ng per animal) of a new neonicotinoid insecticide, Imidacloprid, on habituation of the proboscis extension reflex (PER) in honeybees (Apis mellifera) reared under laboratory conditions. In untreated honeybees, the habituation of the proboscis extension reflex is age-dependent and there is a significant increase in the number of trials required for habituation in older bees (8–10 days old) as compared to very young bees (4–7 days old). Imidacloprid alters the number of trials needed to habituate the honeybee response to multiple sucrose stimulation. In 7-day-old bees, treatment with Imidacloprid leads to an increase in the number of trials necessary to abolish the response, whereas in 8-day-old bees, it leads to a reduction in the number of trials for habituation (15 min and 1 h after treatment), and to an increase 4 h after treatment. The temporal effects of Imidacloprid in both 7- and 8-day-old bees suggest that 4h after treatment the observed effects are due to a metabolite of Imidacloprid, rather than to Imidacloprid itself. Our results suggest the existence of two distinct subtypes of nicotinic receptors in the honeybee that have different affinities to Imidacloprid and are differentially expressed in 7- and 8-day-old individuals.

PORTUGUÊS

Examinamos os efeitos de doses subletais (0,1, 1 e 10 ng por animal) de um novo inseticida neonicotinóide, o Imidaclopride, na formação de hábitos reflexos de extensão da probóscide (PER) em abelhas (Apis mellifera) criadas em condições laboratoriais. Em abelhas não tratadas, a habituação do reflexo de extensão da probóscide depende da idade e há um aumento significativo do número de provas necessárias para a habituação em abelhas mais velhas (8-10 dias) em comparação com abelhas muito jovens (4-7 dias de idade). Imidaclopride altera o número de testes necessários para habituar a resposta das abelhas à estimulação da sacarose múltipla. Em abelhas de 7 dias, o tratamento com Imidaclopride leva a um aumento do número de ensaios necessários para abolir a resposta, enquanto em abelhas de 8 dias, leva a uma redução do número de ensaios para habituação (15 min e 1 h após o tratamento), e a um aumento de 4 h após o tratamento. Os efeitos temporais do imidaclopride em abelhas de 7 e 8 dias sugerem que 4h após o tratamento os efeitos observados são devidos a um metabólito do imidaclopride, e não ao próprio imidaclopride. Nossos resultados sugerem a existência de dois subtipos distintos de receptores nicotínicos na abelha, que têm afinidades diferentes com o Imidaclopride e são expressos diferentemente em indivíduos de 7 e 8 dias.

29) Papaefthimiou Chrisovalantis, Theophilidis George. 2001

Agrotóxicos vinculados Deltametrina – Procloraz

The Cardiotoxic Action of the Pyrethroid Insecticide Deltamethrin, the Azole Fungicide Prochloraz, and Their Synergy on the Semi-Isolated Heart of the Bee Apis mellifera macedonica

A Ação cardiotóxica do insecticida piretróide deltametrina, o procloraz fungicida azole e sua sinergia no coração semi-Isolado da abelha Apis mellifera macedônica.

Pesticide Biochemistry and Physiology. Volume 69, Issue 2, February 2001, Pages 77-91.

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048357500925197?np=y

INGLÉS

The contraction of the isolated heart of the bee in physiological solution can be monitored for hours, making this preparation suitable for the investigation of the cardiotoxic action of certain compounds. The results of this study have shown that exposure of the semi-isolated heart of the bee to 1, 0.1, and 0.01 µM deltamethrin causes a temporal increase in the frequency and the force of spontaneously generated contractions, which is followed by a decrease in both parameters. The decrease is dose dependent. The action of deltamethrin was not reversible. The fungicide prochloraz applied at the same concentration levels as deltamethrin has an immediate chronotropic and inotropic effect on the semi-isolated heart of the bee, but its effects are more intense than those caused by deltamethrin. Comparison of the dose-response curves clearly shows that prochloraz is more cardiotoxic than deltamethrin. When prochloraz and deltamethrin are combined there is an increase of over 100 times in the cardiotoxicity of deltamethrin and an increase of 10 times in the toxicity of prochloraz. Our suggestion is that this synergistic action could be caused by the action of the two compounds on the same target site, which in the heart of the bee may be gap junctional intercellular communication, a vital physiological mechanism for the functioning of the heart in both vertebrates and invertebrates.

PORTUGUÊS

A contração do coração isolado da abelha em solução fisiológica pode ser monitorada por horas, tornando este preparo adequado para a investigação da ação cardiotóxica de certos compostos. Os resultados deste estudo mostraram que a exposição do coração semi-isolado da abelha a 1, 0,1 e 0,01 µM deltametrina provoca um aumento temporal da freqüência e da força das contrações geradas espontaneamente, que é seguido por uma diminuição em ambos os parâmetros. A diminuição é dependente da dose. A ação da deltametrina não foi reversível. O fungicida procloraz aplicado nos mesmos níveis de concentração da deltametrina tem um efeito cronotrópico e inotrópico imediato no coração semi-isolado da abelha, mas seus efeitos são mais intensos do que os causados pela deltametrina. A comparação das curvas dose-resposta mostra claramente que o procloraz é mais cardiotóxico que a deltametrina. Quando procloraz e deltametrina são combinados, há um aumento de mais de 100 vezes na cardiotoxicidade da deltametrina e um aumento de 10 vezes na toxicidade do procloraz. Nossa sugestão é que essa ação sinérgica possa ser causada pela ação dos dois compostos no mesmo local alvo, que no coração da abelha pode ser a comunicação intercelular juncional, um mecanismo fisiológico vital para o funcionamento do coração, tanto em vertebrados como invertebrados.

30) Suchail Séverine, Guez David, Belzunces Luc P. 2001

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Discrepancy between acute and chronic toxicity induced by imidacloprid and its metabolites in Apis mellifera.

Discrepância entre a toxicidade aguda e crônica induzida pelo imidaclopride e seus metabólitos na Apis mellifera.

Environmental Toxicology and Chemistry. 2001 Nov; Volume 20(11):2482-6.
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/etc.5620201113/abstract

INGLÉS

Imidacloprid a systemic nitroguanidine insecticide that belongs to theneonicotinoid family. As an agonist of the acetylcholine receptor, it attacks the insect nervous system and is extremely effective against various sucking and mining pests. Oral acute and chronic toxicity of imidacloprid and its main metabolites (5-hydroxyimidacloprid, 4,5-dihydroxyimidacloprid, desnitroimidacloprid, 6-chloronicotinic acid, olefin, and urea derivative) were investigated in Apis mellifera. Acute intoxication by imidacloprid or its metabolites resulted in the rapid appearance of neurotoxicity symptoms, such as hyperresponsiveness, hyperactivity, and trembling and led to hyporesponsiveness and hypoactivity. For acute toxicity tests, bees were treated with doses of toxic compounds ranging from 1 to 1,000 ng/bee (10–10,000 µg/kg). Acute toxicity (LD50) values of imidacloprid were about 60 ng/bee (600 µg/kg) at 48 h and about 40 ng/bee (400 µg/kg) at 72 and 96 h. Out of the six imidacloprid metabolites tested, only two (5-hydroxyimidacloprid and olefin) exhibited a toxicity close to that of imidacloprid. Olefin LD50 values were lower than those of imidacloprid. The 5-hydroxyimidacloprid showed a lower toxicity than imidacloprid with a LD50 four to six times higher than that of imidacloprid. Urea also appeared as a compound of nonnegligible toxicity by eliciting close to 40% mortality at 1,000 ng/bee (10,000 µg/kg). However, no significant toxicity was observed with 4,5-dihydroxyimidacloprid, 6-chloronicotinic acid, and desnitroimidacloprid in the range of doses tested. To test chronic toxicity, worker bees were fed sucrose solutions containing 0.1, 1, and 10 µg/L of imidacloprid and its metabolites for

10 d. Fifty percent mortality was reached at approximately 8 d. Hence, considering that sucrose syrup was consumed at the mean rate of 12 µl/d and per bee, after an 8-d period the cumulated doses were approximately 0.01, 0.1, and 1 ng/bee (0.1, 1, and 10 µg/kg). Thus, all tested compounds were toxic at doses 30 to 3,000 (olefin), 60 to 6,000 (imidacloprid), 200 to 20,000 (5-OH-imidacloprid), and >1,000 to 100,000 (remaining metabolites) times lower than those required to produce the same effect in acute intoxication studies. For all products tested, bee mortality was induced only 72 h after the onset of intoxication.

PORTUGUÊS

O imidaclopride é um inseticida sistêmico de nitroguanidina que pertence à família dos neonicotinóides. Como agonista do receptor de acetilcolina, ele ataca o sistema nervoso dos insetos e é extremamente eficaz contra várias pragas sugadoras e mineradoras. Toxicidade aguda e crônica oral do imidaclopride e seus principais metabólitos (5-hidroxiimidaclopride, 4,5-dihidroxiimidaclopride, desnitroimidaclopride, ácido 6-cloronicotínico, olefina e derivado da uréia) foram investigados em Apis mellifera. A intoxicação aguda pelo imidaclopride ou seus metabólitos resultou no rápido aparecimento de sintomas de neurotoxicidade, tais como hiperresponsividade, hiperatividade e tremor e levou à hiporesponsividade e hipoactividade. Para testes de toxicidade aguda, as abelhas foram tratadas com doses de compostos tóxicos variando de 1 a 1.000 ng/abelha (10-10.000 µg/kg). Os valores de toxicidade aguda (LD50) do imidaclopride foram cerca de 60 ng/abelha (600 µg/kg) às 48 h e cerca de 40 ng/abelha (400 µg/kg) às 72 e 96 h. Dos seis metabólitos do imidaclopride testados, apenas dois (5-hidroxiimidaclopride e olefina) apresentaram uma toxicidade próxima à do imidaclopride. Os valores de LD50 de Olefin eram menores que os do imidaclopride. O 5-hidroxiimidaclopride mostrou uma toxicidade menor que o imidaclopride com um LD50 quatro a seis vezes maior que o imidaclopride. A uréia também apareceu como um composto de toxicidade não negligenciável, provocando cerca de 40% de mortalidade a 1.000 ng/abelha (10.000 µg/kg). Entretanto, não foi observada toxicidade significativa com 4,5-dihidroxiimidaclopride, ácido 6-cloronicotínico e desnitroimidaclopride na faixa de doses testadas. Para testar a toxicidade crônica, as abelhas operárias foram alimentadas com soluções de sacarose contendo 0,1, 1 e 10 µg/L de imidaclopride e seus metabólitos para 10 d. Cinqüenta por cento de mortalidade foi alcançada em aproximadamente 8 d. Assim, considerando que o xarope de sacarose foi consumido à taxa média de 12 µl/d e, por abelha, após um período de 8 d as doses acumuladas foram aproximadamente 0,01, 0,1 e 1 ng/abelha (0,1, 1, e 10 µg/kg). Assim, todos os compostos testados foram tóxicos nas doses 30 a 3.000 (olefinas), 60 a 6.000 (imidaclopride), 200 a 20.000 (5-OH-imidaclopride), e >1.000 a 100.000 (metabólitos remanescentes) vezes menores do que aqueles necessários para produzir o mesmo efeito em estudos de intoxicação aguda. Para todos os produtos testados, a mortalidade das abelhas foi induzida apenas 72 h após o início da intoxicação.

31) Bortolotti Laura, Montanari Rebecca, Marcelino José, Medrzycki Piotr, Maini Stefano, Porrini Claudio. 2003

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Effects of sub-lethal imidacloprid doses on the homing rate and foraging activity of honey bees

Efeitos das doses subletais de imidaclopride sobre a taxa de retorno ao domicílio e a atividade de forrageamento das abelhas.

Boletín de insectología 56 (1): 63-67,2003.

http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol56-2003-063-067bortolotti.pdf

INGLÊS

For several years, reports by French and Italian beekeepers have been suggesting a lethal effect of imidacloprid on honey bees; in particular, the molecule has been related to honey bee mortality and decrease of hive populations, affecting the orientation and ability of honey bees to return to the hive. In this paper we investigate the effects of sub-lethal doses of imidacloprid on foraging activity and homing ability of honey bees. Honey bees from one hive were trained to forage on an artificial feeder filled with a 50% sucrose solution. The feeder was gradually moved up to a distance of 500 meters from the hive. Thirty bees, foraging on the sucrose solution, were captured, individually marked with coloured number tags and transferred into a flying cage, acting as control. The feeder was then replaced with a new one, filled with an imidacloprid supplemented sucrose solution. Again, thirty bees foraging on this feeder were captured, individually marked with different coloured number tags and transferred into an other flying cage. Three concentrations of imidacloprid were tested: 100 ppb, 500 ppb and 1000 ppb. The solutions at 500 ppb and 1000 ppb of imidacloprid had a repellent effect and the bees stopped visiting the feeder, hence only 10 and 20 honey bees, respectively, were captured for the two doses. Since the effects of imidacloprid start half an hour to one hour after ingestion, bees were released from the flying cage 1 hour after confinement. After the release, the behaviour of the bees was followed for 2 hours: two observers at the hive and one observer at the feeding site recorded the arrival and the departure of the marked bees. The presence of the bees at the hive and at the feeder was also recorded for one hour, 5 and 24 hours after the release. The results show that almost all the control honey bees returned to the hive, and started again visiting the feeder between 2 to 5 hours after the release. Honey bees fed with the concentration of 100 ppb also returned to the hive, but they returned to visit the feeder only 24 hours after the release. Honey bees fed with 500 ppb and 1000 ppb completely disappeared after the release, and they were not seen during the following 24 hours, neither at the hive nor at the feeding site.

PORTUGUÊS

Há vários anos, relatos de apicultores franceses e italianos sugerem um efeito letal do imidaclopride sobre as abelhas melíferas; em particular, a molécula tem sido relacionada à mortalidade e à diminuição das populações, afetando a orientação e a capacidade de retorno das abelhas melíferas à colmeia. Neste trabalho investigamos os efeitos de doses sub-letais de imidaclopride na atividade de forrageamento e capacidade (homing ability) de abelhas melíferas. As abelhas melíferas de uma colméia foram treinadas para forragear em um alimentador artificial contendo uma solução de sacarose a 50%. O comedouro foi gradualmente movido até uma distância de 500 metros da colméia. Trinta abelhas, forrageando na solução de sacarose, foram capturadas, marcadas individualmente com etiquetas numéricas coloridas e transferidas para uma gaiola de voo, atuando como controle. O alimentador foi então substituído por um novo, preenchido com uma solução de sacarose complementada com imidaclopride. Novamente, trinta abelhas forrageadoras foram capturadas neste alimentador, marcadas individualmente com etiquetas de números de cores diferentes e transferidas para uma outra gaiola. Foram testadas três concentrações de imidaclopride: 100 ppb, 500 ppb e 1000 ppb. As soluções a 500 ppb e 1000 ppb de imidaclopride tiveram um efeito repelente e as abelhas pararam de visitar o comedouro, daí que apenas 10 e 20 abelhas melíferas, respectivamente, foram capturadas para estas duas doses. Como os efeitos do imidaclopride começam meia hora a uma hora após a ingestão, as abelhas foram liberadas da gaiola 1 hora após o confinamento. Após a

libertação, o comportamento das abelhas foi seguido durante 2 horas: dois observadores na colmeia e um observador no local de alimentação registaram a chegada e a partida das abelhas marcadas. A presença das abelhas na colmeia e no alimentador também foi registrada por uma hora, 5 e 24 horas após a soltura. Os resultados mostram que quase todas as abelhas testemunha voltaram à colméia, e começaram a visitar novamente o comedouro entre 2 a 5 horas após a liberação. As abelhas alimentadas com a concentração de 100 ppb também retornaram à colméia, mas voltaram para visitar o alimentador apenas 24 horas após a soltura. As abelhas alimentadas com 500 ppb e 1000 ppb desapareceram completamente após a soltura, e não foram vistas durante as 24 horas seguintes, nem na colmeia nem no local de alimentação.

32) Laurent François M. y Rathahao Estelle. 2003

Agrotóxico vinculado Imidaclopride

Distribution of [14C]Imidacloprid in Sunflowers (Helianthus annuus L.) following Seed Treatment.

Distribuição de [14C] imidaclopride em girassóis (Helianthus annuus L.) após tratamento de sementes.

Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2003, *51* (27), pp 8005-8010.
http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf034310n

INGLÉS

Imidacloprid, a neonicotinic insecticide, has been used as a seed dressing (Gaucho) to protect crops against soil and aerial insects. However, French beekeepers observed abnormal behavior of bees foraging on sunflowers and suspected a link between the imidacloprid seed treatment and the observed bee syndrome. This work studies the distribution of [14C-imidazolidin]imidacloprid (1 mg/seed) in three stages of Gaucho-treated sunflowers grown in an outdoor lysimeter. Plants absorbed <10% of [14C]imidacloprid spiked on seeds, and 75% of that absorbed radioactivity was found in cotyledons. Concentrations in the upper leaves were 20 times lower than in the first leaves. From the extracted radioactivity, imidacloprid accounted for 50% and metabolites for the other 50%. Four major metabolites can be detected, in variable concentrations, among which the hydroxy- and olefin-imidacloprid have toxicities equivalent to that of imidacloprid. In pollen, concentrations of imidacloprid were 13 ng·g-1. Thus, imidacloprid residues from Gaucho seed treatment contaminated sunflower pollen, involving the translocation of imidacloprid within the plant.

PORTUGUÊS

O imidaclopride, um inseticida neonicotinoide, tem sido usado em tratamento de sementes (Gaucho) para proteger as culturas contra insetos do solo e aéreos. Entretanto, apicultores franceses observaram comportamento anormal de abelhas forrageando girassóis e suspeitaram de uma ligação entre o tratamento da semente com imidaclopride e a síndrome observada nas abelhas. Este trabalho estuda a distribuição de [14C-imidazolidina]imidaclopride (1 mg/ semente) em três etapas de girassóis cultivados em um lisímetro externo e tratados com Gaucho. Plantas absorveram <10% de [14C]imidaclopride em sementes, e 75% dessa radioatividade (absorvida) foi encontrada nos cotilédones. As concentrações nas folhas superiores foram 20 vezes menores do que nas primeiras folhas. Da radioatividade extraída, o imidaclopride foi responsável por 50% e os outros 50% pelos metabólitos. Quatro metabolitos principais podem ser detectados, em concentrações

variáveis, entre os quais o hidroxi- e o olefínico-imidaclopride possuem toxicidade equivalente à do imidaclopride. No pólen, as concentrações de imidaclopride foram de 13 ng-g^{-1}. Assim, os resíduos do imidaclopride, provenientes do tratamento das sementes com Gaucho contaminaram o pólen de girassol, o que sugere translocação do imidaclopride dentro da planta.

33) Thompson Helen, Wilkins Selwyn 2003

Agrotóxicos vinculados Piretroides - Fungicidas

Assessment of the synergy and repellency of pyrethroid/fungicide mixtures.

Avaliação da sinergia e repelência de misturas de piretróides / fungicidas.

Bulletín of insectology. (2003) 56 (1):131-134.
http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol56-2003-131-134thompson.pdf

INGLÉS

There has been considerable concern over the last few years about the potential for synergism between pyrethroids and fungicides applied to flowering oilseed rape. Field data from honey bee (Apis mellifera L.) poisoning incidents in the UK have shown that mixtures of pyrethroids with fungicides that are not synergistic under laboratory conditions have been involved. This study aimed to determine if the mixing of fungicides with pyrethroids alters the repellent properties of the pyrethroid and thus increases the risk to honey bees when applied to flowering crops. Interpretation and regulation may be difficult if it is unclear whether synergism or a change in repellency is responsible for the incidents. Synergy and repellency of realistic combinations of two pyrethroids and eight fungicides were tested. Synergy was tested using a standard acute toxicity test method and repellency was tested using a novel in vitro test method. The results showed that in vitro, certain combinations of pyrethroids and fungicides did significantly increase the risk posed by pyrethroids alone, due to a reduction in the repellency of the pyrethroid. Further work is now in progress to see if this reduction in repellency seen in the laboratory occurs under semi-field conditions

PORTUGUÊS

Nos últimos anos tem havido uma preocupação considerável sobre o potencial de sinergia entre piretróides e fungicidas aplicados à colza em floração. Dados de campo de incidentes de envenenamento de abelhas (Apis mellifera L.) no Reino Unido mostraram envolvimento de misturas de piretróides com fungicidas que não são sinérgicos sob condições laboratoriais. Este estudo teve como objetivo determinar se a mistura de fungicidas com piretróides altera as propriedades repelentes do piretróide e assim aumenta o risco de abelhas melíferas quando aplicadas em culturas em flor. A interpretação e regulação pode ser difícil se não estiver claro se o sinergismo ou uma mudança na repelência é responsável pelos incidentes. A sinergia e repelência de combinações realistas de dois piretróides e oito fungicidas foram testadas. A sinergia foi testada usando um método padrão de teste de toxicidade aguda e a repelência foi testada usando um novo método de teste in vitro. Os resultados mostraram que in vitro, certas combinações de piretróides e fungicidas aumentaram significativamente o risco representado apenas pelos piretróides, devido a uma redução na repelência do piretróide. Mais trabalhos estão agora em andamento para verificar se esta redução na repelência observada em laboratório ocorre em condições de semi-campo.

34) Decourtye Axel, Armengaud Catalina, Renou Michel, Devillers James, Gauthier Sophie Cluzeau Monique, Pham-Delègue Minh-Ha. 2004

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Imidacloprid impairs memory and brain metabolism in the honeybee (Apis mellifera L.)

Imidaclopride prejudica a memória e o metabolismo cerebral da abelha (Apis mellifera L.)

Pesticide Biochemistry and Physiology. Volume 78, Issue 2, February 2004, Pages 83-92
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048357503001469

INGLÉS

Imidacloprid is a chloronicotinyl insecticide which interacts with insect nicotinic acetylcholine receptors. Thirty minutes after oral treatment of honeybees with imidacloprid, the olfactory learning performances in a proboscis extension reflex (PER) procedure were impaired. In parallel, an increase of the cytochrome oxidase labelling was found into the calyces of the mushroom bodies. Imidacloprid administered 15 min or 1 h after a one-trial conditioning of PER impaired the medium-term olfactory memory. By contrast, the short-term (30 s or 3 min conditioning-treatment time interval) and long-term (24 h conditioning-treatment time interval) memories were unaffected. The impairment of medium-term olfactory memory by imidacloprid is discussed in the context of neural circuits suspected to mediate memory formation in the honeybee brain.

PORTUGUÊS

O imidaclopride é um inseticida cloronicotinil que interage com os receptores nicotínicos de acetilcolina dos insetos. Trinta minutos após o tratamento oral das abelhas com imidaclopride, o desempenho do aprendizado olfativo em um procedimento de prolongamento do reflexo de probóscide (PER) foi prejudicado. Paralelamente, foi encontrado um aumento da rotulagem de citocromo oxidase no cálice de corpos de fungos. O imidaclopride administrado 15 min ou 1 h após um condicionamento de PER de um teste prejudicou a memória olfativa a médio prazo. Em contraste, as memórias de curto prazo (30 s ou 3 min de intervalo de tempo de condicionamento-tratamento) e de longo prazo (24 h de intervalo de tempo de condicionamento-tratamento) não foram afetadas. O comprometimento da memória olfativa de médio prazo pelo imidaclopride é discutido no contexto de circuitos neurais suspeitos de mediar a formação de memória no cérebro das abelhas.

35) Ghini S, M Fernández, Pico Y, Marin R, Fini H, Mañes J. & Girotti S. 2004

Agrotóxicos vinculados Malathion – Fenitrothion – Metil Pirifos

Occurrence and Distribution of Pesticides in the Province of Bologna, Italy, Using Honeybees as Bioindicators

Ocorrência e distribuição de pesticidas na província de Bolonha, Itália, usando abelhas como bioindicadores.

Archives of Environmental Contamination and Toxicology .Volume 47, pages 479–488 (2004).
http://link.springer.com/article/10.1007/s00244-003-3219-y

INGLÉS

Samples of honeybees (Apis mellifera, n = 92) from 14 beehive monitoring stations located in 3 townships in the province of Bologna were analyzed from April to October 2000. The concentration of 32 organophosphorus pesticides and 5 carbamates was determined through liquid–liquid extraction followed by gas chromatography with a nitrogen–phosphorus detector and liquid chromatography coupled to mass spectrometry using atmospheric pressure chemical ionization in positive and negative ion modes. The most contaminated samples were from Granarolo Emilia where cereals (wheat, sorghum, and corn), sugar beets, and potatoes are the main agriculture products. Thirty-five pesticides were detected, with organophosphorus being the most abundant ones. Malathion was detected in 58% of the samples (mean level 0.360 mg/kg) followed by fenithrothion in 53% of the samples (mean level 0.544 mg/kg) and pirimiphos methyl in 48% of the samples (mean level 0.006 mg/kg). Temporal trends showed that the maximum detection frequency occurred in late spring and was associated with the use of treatment products and less rainfall. The obtained results demonstrated the feasibility of using honeybees for assessing pesticide exposure in agriculture settings.

PORTUGUÊS

Foram analisadas amostras de abelhas (Apis mellifera, n = 92) de 14 estações de monitoramento de colméias localizadas em 3 municípios da província de Bolonha, de abril a outubro de 2000. A concentração de 32 pesticidas organofosforados e 5 carbamatos foi determinada através de extração líquido-líquido seguido de cromatografia gasosa com detector de nitrogênio-fósforo e cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massa usando ionização química de pressão atmosférica nos modos de íons positivos e negativos. As amostras mais contaminadas foram as do Granarolo Emilia, onde cereais (trigo, sorgo e milho), beterraba sacarina e batata são os principais produtos agrícolas. Foram detectados 35 pesticidas, sendo o organofosforado o mais abundante. O malathion foi detectado em 58% das amostras (nível médio 0,360 mg/kg) seguido pelo fenitrothion em 53% das amostras (nível médio 0,544 mg/kg) e pirimifós-metílico em 48% das amostras (nível médio 0,006 mg/kg). As tendências temporais mostraram que a freqüência máxima de detecção ocorreu no final da primavera e foi associada ao uso de produtos de tratamento e redução nas chuvas. Os resultados obtidos demonstraram a viabilidade do uso de abelhas para avaliação da exposição a pesticidas em ambientes agrícolas.

36) Tremolada Paolo, Bernardinelli Iris, Colombo Mario, Spreafico Massimo 2004

Agrotóxico vinculado Coumaphos – Fluvalinato – Malathion - Bromopropilato

Coumaphos distribution in the hive ecosystem: Case study for modeling applications

Distribuição de Coumaphos no ecossistema da colméia: Estudo de caso para aplicações de modelagem.

Ecotoxicology. 2004, Volume 13, Issue 6, pp 589-601.
http://link.springer.com/article/10.1023%2FB%3AECTX.0000037193.28684.05

INGLÉS

Pesticides are currently used inside hives, against the honeybee parasite Varroa destructor, producing unwanted contamination effects. To assess the distribution and fate of one of these pesticides (coumaphos), two experimental hives were treated with Perizin (the

commercial product containing the active ingredient coumaphos). Samples of honey, wax, pollen, adult bees and larvae taken before treatment and up to 104 days afterwards, showed diffuse contamination. Wood hedges and wax bridges, where the pesticide solution was applied, were analysed as well. A mass balance was calculated, yielding a recovered amount of around 60% just after treatment and 38% 1 month later. Directly contaminated surfaces and wax contained the highest amount of residues. Wax and honey contained different amounts (10, and 0.1% respectively) but both retained residues for long time. Bees ingest most of the product just after treatment, then rapidly eliminate it by metabolism, advection and deposition processes. On the basis of analytical results, a simple model (level I of the fugacity model) was applied to the hive system for different pesticides (coumaphos, malathion, fluvalinate and bromopropylate). Predicted concentrations in wax and honey were compared with those measured, indicating the good predictive capability of this approach.

PORTUGUÊS

Os pesticidas são utilizados atualmente no interior das colmeias, contra o parasita de abelhas Varroa destructor, produzindo efeitos de contaminação indesejados. Para avaliar a distribuição e destino de um destes pesticidas (coumaphos), duas colméias experimentais foram tratadas com Perizin (o produto comercial que contém o princípio ativo coumaphos). Amostras de mel, cera, pólen, abelhas adultas e larvas colhidas antes do tratamento e até 104 dias depois, apresentaram contaminação difusa. Também foram analisadas as sebes e pontes de cera, onde a solução de pesticidas foi aplicada. Foi calculado um balanço de massa, que rendeu uma quantidade recuperada de cerca de 60% logo após o tratamento e 38%, 1 mês depois. Superfícies e ceras diretamente contaminadas continham a maior quantidade de resíduos. Cera e mel continham quantidades diferentes (10, e 0,1% respectivamente), mas ambos retiveram resíduos por muito tempo. As abelhas ingerem a maior parte do produto logo após o tratamento, depois o eliminam rapidamente por processos de metabolismo, advecção e deposição. Com base nos resultados analíticos, um modelo simples (nível I do modelo de fugacidade) foi aplicado ao sistema da colmeia para diferentes pesticidas (coumaphos, malathion, fluvalinate e bromopropilato). As concentrações previstas em cera e mel foram comparadas com aquelas medidas, indicando a boa capacidade preditiva desta abordagem.

37) Bonmatin JM, Marchand PA, Charvet R, Moineau I, Bengsch ER, Colin ME 2005

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Quantification of imidacloprid uptake in maize crops.

Quantificação da absorção do imidaclopride nas culturas de milho.

Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2005 Jun. 53 (13):5336-41.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15969515

INGLÉS

The systemic imidacloprid is one of the most used insecticides in the world for field and horticultural crops. This neurotoxicant is often used as seed-dressing, especially for maize, sunflower, and rape. Using a LC/MS/MS technique (LOQ = 1 microg/kg and LOD = 0.1 microg/kg), the presence of imidacloprid has been measured in maize from field samples at the time of pollen shed, from less than 0.1 microg/kg up to 33.6 microg/kg. Numerous random samples were collected throughout France from 2000 to 2003. The average levels of

imidacloprid measured are 4.1 microg/kg in stems and leaves, 6.6 microg/kg in male flowers (panicles), and 2.1 microg/kg in pollen. These values are similar to those found previously in sunflower and rape. These results permit evaluation of the risk to honeybees by using the PEC/PNEC ratios (probable exposition concentrations/predicted no effect concentration). PEC/PNEC risk ratios were determined and ranged between 500 and 600 for honeybees foraging on maize treated with imidacloprid by seed dressing. Such a high risk factor can be related to one of the main causes of honeybee colony losses.

PORTUGUÊS

O imidaclopride sistêmico é um dos inseticidas mais utilizados no mundo para cultivos de campo e horticultura. Este neurotóxico é muitas vezes usado para o tratamento de sementes, especialmente para o milho, girassol e colza. Usando uma técnica LC/MS/MS (LOQ = 1 microg/kg e LOD = 0,1 microg/kg), a presença de imidaclopride foi encontrada em milho a partir de amostras de campo no momento do derramamento do pólen, oscilando de menos de 0,1 microg/kg até 33,6 microg/kg. Numerosas amostras aleatórias foram coletadas em toda a França de 2000 a 2003. Os níveis médios de imidaclopride medidos são 4,1 microg/kg em caules e folhas, 6,6 microg/kg em flores masculinas (panículas), e 2,1 microg/kg em pólen. Estes valores são semelhantes aos encontrados anteriormente no girassol e na colza. Estes resultados permitem avaliar o risco para as abelhas utilizando os quocientes PEC/PNEC (concentrações prováveis de exposição/ concentração previsível sem efeito). As proporções de risco PEC/PNEC foram determinadas e variaram entre 500 e 600 para abelhas forrageadoras de milho tratadas com imidaclopride durante o preparo de sementes. Esse alto fator de risco pode estar relacionado a uma das principais causas de perda de colônia de abelhas.

38) Ramirez-Romero Ricardo, Chaufaux Josette y Pham-Delègue Minh-Hà. 2005

Agrotóxicos vinculados Deltametrina – Imidaclopride

Effects of Cry1Ab protoxin, deltamethrin and imidacloprid on the foraging activity and the learning performances of the honeybee Apis mellifera, a comparative approach.

Efeitos da protoxina Cry1Ab, deltametrina e imidaclopride na atividade de forragem e nos desempenhos de aprendizagem da abelha Apis mellifera, uma abordagem comparativa.

Apidologie 2005 October-December.Vol. 36(4)601-611.

http://www.apidologie.org/articles/apido/abs/2005/04/M4097/M4097.html

INGLÉS

In a comparative approach, we evaluated the effects of Cry1Ab protoxin, deltamethrin and imidacloprid insecticides on mortality, syrup consumption, foraging activity and olfactory learning capacities of free-flying honeybees. In an indoor flight cage we exposed bee colonies to different syrups containing Cry1Ab protoxin, deltamethrin or imidacloprid at 1000 µg/kg, 500 µg/kg and 48 µg/kg, respectively. Cry1Ab did not affect mortality, syrup consumption or learning capacities. However, foraging activity was reduced during and after the treatment. Deltamethrin and imidacloprid both affected syrup consumption and foraging activity. Deltamethrin also induced a reduction in learning capacities. With the tested concentrations, our study suggests that for honeybees, synthetic insecticides such as

deltamethrin may induce a greater hazard than Cry1Ab protein, potentially expressed in Bt corn pollen at concentrations lower than 1000 µg/kg.

PORTUGUÊS

Em uma abordagem comparativa, avaliamos os efeitos da protoxina Cry1Ab, deltametrina e inseticidas de imidaclopride na mortalidade, consumo de xarope, atividade de forragem e capacidade de aprendizagem olfativa das abelhas em vôo livre. Em uma gaiola de voo interior expusemos colônias de abelhas a diferentes xaropes contendo protoxina Cry1Ab, deltametrina ou imidaclopride a 1000 µg/kg, 500 µg/kg e 48 µg/kg, respectivamente. O Cry1Ab não afetou a mortalidade, o consumo de xarope ou a capacidade de aprendizagem. Entretanto, a atividade de forrageamento foi reduzida durante e após o tratamento. Deltametrina e imidaclopride afetaram tanto o consumo de xarope quanto a atividade de forrageamento. A deltametrina também induziu uma redução na capacidade de aprendizagem. Com as concentrações testadas, nosso estudo sugere que para abelhas, inseticidas sintéticos como a deltametrina podem induzir um risco maior do que a proteína Cry1Ab, potencialmente expressa em pólen de milho Bt em concentrações inferiores a 1000 µg/kg.

39) Rortais Agnès, Arnold Gérard, Halm Marie-Pierre y Touffet-Briens Frédérique. 2005

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Modes of honeybees exposure to systemic insecticides: estimated amounts of contaminated pollen and nectar consumed by different categories of bees.

Modos de exposição das abelhas aos inseticidas sistêmicos: quantidades estimadas de pólen e néctar contaminados consumidos por diferentes categorias de abelhas.

Apidologie. 2005 January-March.Vol. 36 (2005) 71-83.

http://www.apidologie.org/articles/apido/abs/2005/01/M4053/M4053.html

INGLÉS

The hazard posed to honeybees by systemic insecticides is determined by toxicity tests that are designed to study the effects of insecticides applied on the aerial parts of plants, but are not adapted to systemic substances used as soil or seed treatments. Based on the available data found in the literature, this paper proposes modes of honeybees exposure to systemic insecticides by estimating their pollen and nectar consumption. Estimates are given for larvae and for the categories of adults which consume the highest amounts of - pollen, the nurse bees, and - nectar, the wax-producing bees, the brood attending bees, the winter bees, and the foraging bees. As a case study, we illustrate these estimates with the example of imidacloprid because its concentrations in sunflower nectar and in sunflower and maize pollens of seed-dressed plants have been precisely determined, and because its levels of lethal, sublethal, acute, and chronic toxicities have been extensively investigated..

PORTUGUÊS

O perigo que os inseticidas sistêmicos representam para as abelhas é determinado por testes de toxicidade que são projetados para estudar os efeitos dos inseticidas aplicados nas partes aéreas das plantas, mas não são adaptados às substâncias sistêmicas utilizadas como tratamento de solo ou sementes. Com base nos dados disponíveis na literatura, este trabalho propõe modos de exposição das abelhas a inseticidas sistêmicos através da estimativa de seu consumo de pólen e néctar. As estimativas são dadas para as larvas e para as categorias de adultos que consomem maior quantidade de - pólen, as abelhas-

mageiras, e - néctar, as abelhas produtoras de cera, as abelhas que cuidam da criação, as abelhas de inverno e as abelhas forrageadoras. Como estudo de caso, ilustramos essas estimativas com o exemplo do imidaclopride porque suas concentrações em néctar de girassol e em pólens de girassol e milho de plantas com sementes foram precisamente determinadas, e porque seus níveis de toxicidade letal, subletal, aguda e crônica foram amplamente investigados.

40) Chauzat Marie-Pierre, Faucon Jean-Paul, Martel Anne-Claire, Lachaize Julie, Cougoule Nicolas y Aubert Michel. 2006

Agrotóxicos vinculados Fipronil - Imidaclopride - Coumaphos - Tau Fluvalinato

A Survey of Pesticide Residues in Pollen Loads Collected by Honey Bees in France.

Pesquisa de resíduos de pesticidas em cargas de pólen coletados por abelhas melíferas na França.

Journal of Economic Entomology 99 (2):253-262.2006.

http://www.bioone.org/doi/abs/10.1603/0022-0493-99.2.253?journalCode=ecen

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

In 2002, a field survey was initiated on French apiaries to monitor weakness of honey bee, Apis mellifera L., colonies. Apiaries were evenly distributed in five sites located on continental France. Five colonies were randomly selected in each apiary, leading to a total of 125 studied honey bee colonies. For 3 yr (starting in autumn 2002), colonies were visited four times per year: after winter, before summer, during summer, and before winter. Pollen loads from traps were collected at each visit. Multiresidue analyses were performed in pollen to search residues of 36 different molecules. Specific analyses were conducted to search fipronil and metabolites and also imidacloprid and metabolites. Residues of 19 searched compounds were found in samples. Contamination by pesticides ranged from 50 to 0%. Coumaphos and tau-fluvalinate residues were the most concentrated of all residues (mean concentrations were 925.0 and 487.2 µg/kg, respectively). Fipronil and metabolite contents were superior to the limit of detection in 16 samples. Residues of fipronil were found in 10 samples. Nine samples contained the sulfone compound, and three samples contained the desulfinyl compound. Residues of imidacloprid and 6-chloronicotinic acid were found in 69% of samples. Imidacloprid contents were quantified in 11 samples with values ranging from 1.1 to 5.7 µg/kg. 6-Chloronicotinic acid content was superior to the limit of quantification in 28 samples with values ranging from 0.6 to 9.3 µg/kg. Statistical tests showed no difference between places of sampling with the exception of fipronil. Possible origins of these contaminations, concentration and toxicity of pesticides, and the possible consequences for bees are discussed.

PORTUGUÊS

Em 2002, foi iniciada uma pesquisa de campo em apiários franceses para monitorar a fragilidade das colônias de abelhas Apis mellifera L.. Os apiários foram distribuídos igualmente em cinco locais localizados na França continental. Cinco colônias foram selecionadas aleatoriamente em cada apiário, levando a um total de 125 colônias de abelhas estudadas. Durante três anos (a partir do outono de 2002), as colônias eram visitadas quatro vezes por ano: após o inverno, antes do verão, durante o verão e antes do inverno. Cargas de pólen das armadilhas foram coletadas a cada visita. Análises multirresíduos foram realizadas em pólen para buscar resíduos de 36 moléculas diferentes. Análises específicas foram realizadas para pesquisar fipronil e seus metabólitos e também

imidaclopride e seus metabólitos. Resíduos de 19 compostos pesquisados foram encontrados nas amostras. A contaminação por pesticidas variou de 50 a 0%. Os resíduos de coumaphos e tau-fluvalinato foram os mais concentrados de todos os resíduos (as concentrações médias foram 925,0 e 487,2 µg / kg, respectivamente). O conteúdo de fipronil e do metabólito foi superior ao limite de detecção em 16 amostras. Foram encontrados resíduos de fipronil em 10 amostras. Nove amostras continham o composto sulfona e três amostras continham o composto desulfinil. Resíduos de imidaclopride e ácido 6-cloronicotínico foram encontrados em 69% das amostras. O conteúdo de imidaclopride foi quantificado em 11 amostras com valores entre 1,1 e 5,7 µg / kg. O teor de ácido 6-cloronicotínico foi superior ao limite de quantificação em 28 amostras com valores de 0,6 a 9,3 µg / kg. Os testes estatísticos não mostraram diferença entre os locais de amostragem, com exceção do fipronil. Possíveis origens dessas contaminações, concentração e toxicidade de pesticidas e as possíveis conseqüências para as abelhas são discutidas.

41) Bogdanov Stefan. 2006

Agrotóxicos vinculados análise em geral

Contaminants of bee product.

Contaminantes de produtos apícolas.

Apidologie 37.1 (2006) 1-18.
http://www.apidologie.org/articles/apido/abs/2006/01/M5401/M5401.html

LINK CHEQUEADO

INGLÊS

Bee products can be contaminated from different sources. The contamination can arise from beekeeping practices or from the environment. Environmental contaminants are covered in the first part of the review. They are: the heavy metals lead, cadmium and mercury, radioactive isotopes, organic pollutants, pesticides (insecticides, fungicides, herbicides and bactericides), pathogenic bacteria and genetically modified organisms. The second part of the review discusses contaminants from beekeeping. The main ones are acaricides: lipophylic synthetic compounds and non-toxic substances such as organic acids and components of essential oils; and antibiotics used for the control of bee brood diseases, mainly tetracyclines, streptomycine, sulfonamides and chloramphenicol. Other substances used in beekeeping play a minor role: para-dichlorobenzene, used for the control of wax moth and chemical repellents. The degree of contamination of honey, pollen, beeswax, propolis and royal jelly by the different contaminants is reviewed.

PORTUGUÊS

Os produtos apícolas podem ser contaminados por diferentes fontes. A contaminação pode surgir de práticas apícolas ou do meio ambiente. Os contaminantes ambientais são abordados na primeira parte da revisão. São eles: chumbo de metais pesados, cádmio e mercúrio, isótopos radioativos, poluentes orgânicos, pesticidas (inseticidas, fungicidas, herbicidas e bactericidas), bactérias patogênicas e organismos geneticamente modificados. A segunda parte da revisão discute os contaminantes da apicultura. Os principais são os acaricidas: compostos sintéticos lipofílicos e substâncias não tóxicas, como ácidos orgânicos e componentes de óleos essenciais; e antibióticos utilizados no controle de doenças da ninhada de abelhas, principalmente tetraciclinas, estreptomicina, sulfonamidas e cloranfenicol. Outras substâncias usadas na apicultura desempenham um papel menor: o para-diclorobenzeno, usado no controle de traça de cera e repelentes químicos. O grau de contaminação do mel, pólen, cera de abelha, própolis e geléia real pelos diferentes contaminantes é revisado.

42) Halm Marie-Pierre, Rortais A., Arnold G., Taséi JN, y Rault S. 2006

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride (Gaucho®)

New Risk Assessment Approach for Systemic Insecticides: The Case of Honey Bees and Imidacloprid (Gaucho).

Nova abordagem de avaliação de risco para Inseticidas sistêmicos: o caso das abelhas e do Imidaclopride (Gaucho).

Environmental Science & Technology, 2006, Vol. *40* (7), pp 2448-2454.
http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es051392i

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

The procedure to assess the risk posed by systemic insecticides to honey bees follows the European Directives and depends on the determination of the Hazard Quotient (HQ), though this parameter is not adapted to these molecules. This paper describes a new approach to assess more specifically the risk posed by systemic insecticides to honey bees with the example of imidacloprid (Gaucho). This approach is based on the new and existing chemical substances Directive in which levels of exposure (PEC, Predicted Exposure Concentration) and toxicity (PNEC, Predicted No Effect Concentration) are compared. PECs are determined for different categories of honey bees in relation to the amounts of contaminated pollen and nectar they might consume. PNECs are calculated from data on acute, chronic, and sublethal toxicities of imidacloprid to honey bees, to which selected assessment factors are applied. Results highlight a risk for all categories of honey bees, in particular for hive bees. These data are discussed in the light of field observations made on honey bee mortalities and disappearances. New perspectives are given to better determine the risk posed by systemic insecticides to honey bees.

PORTUGUÊS

O procedimento para avaliar o risco de inseticidas sistêmicos para as abelhas segue as Diretrizes Européias e depende da determinação do Quociente de Perigo (Hazard Quotient - HQ), embora esse parâmetro não esteja adaptado a essas moléculas. Este artigo descreve uma nova abordagem para avaliar mais especificamente o risco de inseticidas sistêmicos para as abelhas com o exemplo do imidaclopride (Gaucho). Esta abordagem baseia-se na diretiva de substâncias químicas novas e existentes, onde são comparados os níveis de exposição (PEC, Predicted Exposure Concentration) e toxicidade (PNEC, Predicted No Effect Concentration). As PECs são determinadas para diferentes categorias de abelhas em relação às quantidades de pólen e néctar contaminado que elas podem consumir. As PNECs são calculadas a partir de dados de toxicidade aguda, crônica e subletal do imidaclopride para as abelhas, às quais fatores de avaliação selecionados são aplicados. Os resultados destacam um risco para todas as categorias de abelhas, em particular para as colméias. Esses dados são discutidos à luz de observações de campo feitas sobre mortalidade e desaparecimento de abelhas. Novas perspectivas são dadas para determinar melhor o risco de inseticidas sistêmicos para as abelhas.

43) Desneux Nicolas, Decourtye Axel y Delpuech Jean-Marie. 2007

Agrotóxico vinculado análise em geral

The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods

Os efeitos subletais dos pesticidas sobre os artrópodes benéficos.

Journals Entomology 2007/ Volume 52, pp. 81-106.
http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.ento.52.110405.091440

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Traditionally, measurement of the acute toxicity of pesticides to beneficial arthropods has relied largely on the determination of an acute median lethal dose or concentration. However, the estimated lethal dose during acute toxicity tests may only be a partial measure of the deleterious effects. In addition to direct mortality induced by pesticides, their sublethal effects on arthropod physiology and behavior must be considered for a complete analysis of their impact.
An increasing number of studies and methods related to the identification and characterization of these effects have been published in the past 15 years. Review of sublethal effects reported in published literature, taking into account recent data, has revealed new insights into the sublethal effects of pesticides including effects on learning performance, behavior, and neurophysiology. We characterize the different types of sublethal effects on beneficial arthropods, focusing mainly on honey bees and natural enemies, and we describe the methods used in these studies. Finally, we discuss the potential for developing experimental approaches that take into account these sublethal effects in integrated pest management and the possibility of integrating their evaluation in pesticide registration procedures.

PORTUGUÉS

Tradicionalmente, a medida da toxicidade aguda de pesticidas para artrópodes benéficos tem se baseado em grande parte na determinação de uma dose ou concentração mediana aguda letal. Entretanto, a dose letal estimada durante os testes de toxicidade aguda pode ser apenas uma medida parcial dos efeitos deletérios. Além da mortalidade direta induzida pelos pesticidas, seus efeitos subletais sobre a fisiologia e comportamento dos artrópodes devem ser considerados para uma análise completa de seu impacto. Um número crescente de estudos e métodos relacionados à identificação e caracterização destes efeitos tem sido publicado nos últimos 15 anos. A revisão dos efeitos subletais relatados na literatura publicada, levando em conta dados recentes, revelou novos insights sobre os efeitos subletais dos pesticidas, incluindo efeitos sobre o desempenho de aprendizagem, comportamento e neurofisiologia. Nós caracterizamos os diferentes tipos de efeitos subletais sobre artrópodes benéficos, focando principalmente em abelhas e inimigos naturais, e descrevemos os métodos usados nestes estudos. Finalmente, discutimos o potencial de desenvolvimento de abordagens experimentais que levem em conta esses efeitos subletais no manejo integrado de pragas e a possibilidade de integrar sua avaliação nos procedimentos de registro de pesticidas.

44) Martel Anne-Claire, Zeggane Sarah, Clément Aurières, Drajnudel Patrick, Faucon Jean-Paul y Aubert Michel. 2007

Agrotóxico vinculado Coumafos *(Asuntol 50®)* - Amitraz *(Apivar®)* – Fluvalinato

Acaricide residues in honey and wax after treatment of honey bee colonies with Apivar or Asuntol 50.

Resíduos de acaricida no mel e cera após tratamento das colônias de abelhas melíferas com Apivar ou Asuntol 50®.

Apidologie 38 (2007) 534-544.

http://www.apidologie.org/articles/apido/abs/2007/06/m6116/m6116.html

INGLÉS

Acaricide residues were assessed in French commercial beeswax using newly developed liquid and gas chromatography methods. Most of the commercial wax samples and all samples taken during the industrial recycling process contained coumaphos and fluvalinate. Amitraz and coumaphos residue levels were also followed in several hives experimentally treated with Asuntol 50 or Apivar, two products used in France to control varroa infestation. After the Asuntol 50 treatment, coumaphos residues increased in honey and wax combs, persisted more than 30 days in honey and one year or more in comb wax. The half-life of coumaphos was 69 and 115-346 days in honey and comb wax respectively. Following Apivar treatment, amitraz was not detected in honey nor in wax. These results are consistent with and complete other studies: the use of coumaphos entails wax contamination which persists through commercial recycling. As this may be a threat for bee health, the use of Asuntol 50 should be avoided.

PORTUGUÉS

Os resíduos de acaricidas foram avaliados em cera comercial francesas, de abelhas, utilizando métodos de cromatografia líquida e gasosa recentemente desenvolvidos. A maioria das amostras comerciais de cera e todas as amostras coletadas durante o processo de reciclagem industrial continham coumaphos e fluvalinato. Os níveis de resíduos de amitraz e coumaphos também foram observados em várias colmeias tratadas experimentalmente com Asuntol 50 ou Apivar, dois produtos utilizados na França para controlar a infestação por varroa. Após o tratamento com Asuntol 50, os resíduos de coumaphos aumentaram em favos de mel e cera, persistiram por mais de 30 dias em mel e um ano ou mais em cera de favos. A meia-vida do coumaphos foi de 69 e 115-346 dias no mel e na cera de favos, respectivamente. Após o tratamento Apivar, não foi detectado amitraz no mel nem na cera. Estes resultados são consistentes e complementam outros estudos: o uso do coumaphos implica na contaminação da cera que persiste através da reciclagem comercial. Como isso pode ser uma ameaça à saúde das abelhas, o uso do Asuntol 50 deve ser evitado.

45) Mineau P, Harding KM, M Whiteside, Fletcher MR, Garthwaite D y Knopper D. 2008

Agrotóxicos vinculados análise em geral

Using Reports of Bee Mortality in the Field to Calibrate Laboratory-Derived Pesticide Risk Indices.

Utilização de relatórios de mortalidade de abelhas no campo para calibrar índices de risco de pesticidas derivados de laboratórios.

Environmental Entomology, 37(2):546-554 (2008).

http://www.bioone.org/doi/abs/10.1603/0046-225X(2008)37%5B546%3AUROBMI%5D2.0.CO%3B2

INGLÉS

Mounting evidence suggests that pollinators worldwide are experiencing dramatic population declines, and exposure to pesticides is one of the factors that can account for this. By making use of a database containing more than two decades of honey bee (Apis mellifera) hive poisoning incidents from the United Kingdom (Wildlife Incident Investigation Scheme [WIIS]) and corresponding pesticide use surveys, we attempted to explain honey bee

poisoning incidents in the field using models derived from pesticide use information, laboratory-generated bee toxicity data (defined as a hazard ratio; application rate divided by LD50), and physico-chemical properties of the applied pesticides. Logistic regression analyses were used to assess the relationship between honey bee poisoning incidents in the field and these parameters. In analyzing models with multiple dimensions, we selected the best model by the best subset method, an iterative method based on maximum likelihood estimation, and Akaike's information criterion. Results suggested that the size of the area treated and hazard ratios calculated from application rates and oral or contact toxicity (but the latter especially) can be used to predict the likelihood that honey bee mortality will occur. Model predictions also suggest that some insecticides carry an extreme risk for bees, despite the lack of documented incidents.

PORTUGUÊS

Evidências crescentes sugerem que os polinizadores em todo o mundo estão passando por um declínio dramático da população, e a exposição a pesticidas é um dos fatores que pode explicar isto. Ao fazer uso de um banco de dados contendo mais de duas décadas de envenenamento das abelhas (Apis mellifera) do Reino Unido (Wildlife Incident Investigation Scheme [WIIS]) e pesquisas de uso de pesticidas correspondentes, tentamos explicar os incidentes de envenenamento das abelhas no campo usando modelos derivados de informações de uso de pesticidas, dados de toxicidade das abelhas gerados em laboratório (definidos como uma razão de perigo; taxa de aplicação dividida por LD50), e propriedades físico-químicas dos pesticidas aplicados. Análises de regressão logística foram utilizadas para avaliar a relação entre os incidentes de envenenamento das abelhas no campo e estes parâmetros. Na análise de modelos com múltiplas dimensões, selecionamos o melhor modelo pelo melhor método de subconjunto, um método iterativo baseado na estimação da máxima verosimilhança, e o critério de informação de Akaike. Os resultados sugeriram que o tamanho da área tratada e os índices de risco calculados a partir das taxas de aplicação e toxicidade oral ou por contato (mas especialmente esta última) podem ser utilizados para prever a probabilidade de ocorrência de mortalidade das abelhas. As previsões do modelo também sugerem que alguns inseticidas comportam um risco extremo para as abelhas, apesar da ausência de incidentes documentados.

46) Yang CE., Chuang TA., Chen YL., y Chang LH. 2008

Agrotóxico vinculado Imidaclopride

Abnormal Foraging Behavior Induced by Sublethal Dosage of Imidacloprid in the Honey Bee (Hymenoptera: Apidae).

Comportamento forrageiro anormal induzido pela dosagem subletal do imidaclopride na abelha melífera (Hymenoptera: Apidae).

Journal of Economic Entomology, 101 (6):1743-1748 (2008)

http://www.bioone.org/doi/abs/10.1603/0022-0493-101.6.1743

INGLÉS

Although sublethal dosages of insecticide to nontarget insects have never been an important issue, they are attracting more and more attention lately. It has been demonstrated that low dosages of the neonicotinoid insecticide imidacloprid may affect honey bee, Apis mellifera L., behavior. In this article, the foraging behavior of the honey bee workers was investigated to show the effects of imidacloprid. By measuring the time interval between two visits at the same feeding site, we found that the normal foraging

interval of honey bee workers was within 300 s. However, these honey bee workers delayed their return visit for >300 s when they were treated orally with sugar water containing imidacloprid. This time delay in their return visit is concentration-dependent, and the lowest effective concentration was found to be 50 μg/liter. When bees were treated with an imidacloprid concentration higher than 1,200 μg/liter, they showed abnormalities in revisiting the feeding site. Some of them went missing, and some were present again at the feeding site the next day. Returning bees also showed delay in their return trips. Our results demonstrated that sublethal dosages of imidacloprid were able to affect foraging behavior of honey bees.

PORTUGUÊS

Embora as doses subletais de inseticida para insetos não-alvo nunca tenham sido uma questão importante, ultimamente elas estão atraindo cada vez mais atenção. Tem sido demonstrado que doses baixas do inseticida neonicotinóide imidaclopride podem afetar o comportamento da abelha melífera, Apis mellifera L.. Neste artigo, o comportamento forrageiro de abelhas operárias foi investigado para mostrar os efeitos do imidaclopride. Medindo o intervalo de tempo entre duas visitas ao mesmo local de alimentação, descobrimos que o intervalo normal de forrageamento das abelhas operárias estava dentro de 300 s. Entretanto, estas obreiras atrasaram sua visita de retorno por mais de 300 s quando foram tratadas oralmente com água açucarada contendo imidaclopride. Este atraso na visita de retorno é dependente da concentração, e a menor concentração efetiva foi encontrada em 50 μg/litro. Quando as abelhas foram tratadas com uma concentração de imidaclopride superior a 1.200 μg/litro, elas apresentaram anormalidades na revisão do local de alimentação. Algumas delas desapareceram e outras voltaram a estar presentes no local de alimentação no dia seguinte. As abelhas retornando também mostraram atraso em suas viagens de retorno. Nossos resultados demonstraram que doses subletais de imidaclopride foram capazes de afetar o comportamento forrageiro das abelhas.

47) Van Engelsdorp Dennis , Evans Jay D., Donovall Leo, Mullin Chris, Frazier Maryann, Frazier James, Tarpy David R., Hayes Jr. Jerry, Pettis Jeffery S. 2009

Agrotóxico vinculado Clorotalonil

"Entombed Pollen": A new condition in honey bee colonies associated with increased risk of colony mortality.

"Pólen Enterrado": Uma nova condição nas colônias de abelhas associada ao aumento do risco de mortalidade das colônias.

Journal of Invertebrate Pathology. Volume 101, Issue 2, June 2009, Pages 147-149.
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002220110900055X

INGLÉS

Here we describe a new phenomenon, entombed pollen, which is highly associated with increased colony mortality. Entombed pollen is sunken, capped cells amidst "normal", uncapped cells of stored pollen, and some of the pollen contained within these cells is brick red in color. There appears to be a lack of microbial agents in the pollen, and larvae and adult bees do not have an increased rate of mortality when they are fed diets supplemented with entombed pollen in vitro, suggesting that the pollen itself is not directly responsible for increased colony mortality. However, the increased incidence of entombed pollen in reused wax comb suggests that there is a transmittable factor common to the phenomenon and

colony mortality. In addition, there were elevated pesticide levels, notably of the fungicide chlorothalonil, in entombed pollen. Additional studies are needed to determine if there is a causal relationship between entombed pollen, chemical residues, and colony mortality.

PORTUGUÊS

Aqui descrevemos um novo fenômeno, o pólen enterrado, que está altamente associado ao aumento da mortalidade das colônias. O pólen enterrado está sepultado, afundado entre células "normais", não enterrradas de pólen armazenado, e parte do pólen contido dentro destas células é de cor vermelho tijolo. Parece haver uma falta de agentes microbianos no pólen, e larvas e abelhas adultas não têm uma taxa aumentada de mortalidade quando são alimentadas com dietas suplementadas com pólen sepultado in vitro, sugerindo que o pólen em si não é diretamente responsável pelo aumento da mortalidade das colônias. Entretanto, o aumento da incidência de pólen enterrado em favos de cera reutilizados sugere que existe um fator transmissível comum ao fenômeno e à mortalidade da colônia. Além disso, houve níveis elevados de pesticidas, notadamente do fungicida clorotalonil, no pólen sepultado. Estudos adicionais são necessários para determinar se existe uma relação causal entre o pólen sepultado, resíduos químicos e mortalidade das colônias.

48) Johnson RM, Pollock SA, Berenbaum MR. 2009

Agrotóxicos vinculados Tau Fluvalinato - Coumaphos

Synergistic interactions between in-hive miticides in Apis mellifera.

Interações sinérgicas entre acaricídas em colméias de Apis mellifera.

Journal of Economic Entomology. 2009 abril; 102 (2):474-9.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19449624

INGLÉS

The varroa mite, Varroa destructor Anderson & Trueman, is a devastating pest of honey bees, Apis mellifera L., that has been primarily controlled over the last 15 yr with two in-hive miticides: the organophosphate coumaphos (Checkmite+), and the pyrethroid tau-fluvalinate (Apistan). Both coumaphos and tau-fluvalinate are lipophilic compounds that are absorbed by the wax component of the hive, where they are stable and have the potential to build up over repeated treatments such that bees could be exposed to both compounds simultaneously. Although these compounds were chosen as in-hive miticides due to their low toxicity to honey bees, that low toxicity depends, at least in part, on rapid detoxification mediated by cytochrome P450 monooxygenase enzymes (P450s). In this laboratory study, we observed a large increase in the toxicity of tau-fluvalinate to 3-d-old bees that had been treated previously with coumaphos, and a moderate increase in the toxicity of coumpahos in bees treated previously with tau-fluvalinate. The observed synergism may result from competition between miticides for access to detoxicative P450s. These results suggest that honey bee mortality may occur with the application of otherwise sublethal doses of miticide when tau-fluvalinate and coumaphos are simultaneously present in the hive.

PORTUGUÊS

O ácaro varroa, Varroa destructor Anderson & Trueman, é uma devastadora praga de abelhas melíferas, Apis mellifera L., que foi controlada principalmente nos últimos 15 anos com dois miticidas em colméias: o organofosforado coumaphos (Checkmite+), e o piretróide tau-fluvalinato (Apistan). Tanto o coumaphos quanto o tau-fluvalinato são compostos lipofílicos que são absorvidos pelo componente de cera da colmeia, onde são estáveis e têm potencial para se acumulare sobre tratamentos repetidos, de forma que as abelhas

poderiam ser expostas a ambos os compostos simultaneamente. Embora estes compostos tenham sido escolhidos como miticidas na colmeia devido à sua baixa toxicidade para as abelhas, essa baixa toxicidade depende, pelo menos em parte, da rápida desintoxicação mediada pelas enzimas mono oxigenase do citocromo P450 (P450s). Neste estudo de laboratório, observamos um grande aumento na toxicidade do tau-fluvalinato para abelhas com 3 anos de idade que haviam sido tratadas previamente com coumaphos, e um aumento moderado na toxicidade dos coumpahos em abelhas tratadas previamente com tau-fluvalinato. O sinergismo observado pode resultar da competição entre miticidas para o acesso ao desintoxicante P450s. Estes resultados sugerem que a mortalidade das abelhas pode ocorrer com a aplicação de doses subletais de miticida quando o tau-fluvalinato e o coumaphos estão simultaneamente presentes na colmeia.

49) Gallai, n., Salles, J.M., Settele, J. and Vaissiere, B.E. 2009

Agrotóxicos vinculados Análise em geral

Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline.

Valorização econômica da vulnerabilidade da agricultura mundial confrontada com o declínio dos polinizadores.

Ecol. Econ. 68(3), pp. 810–821.

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800908002942

INGLÊS

There is mounting evidence of pollinator decline all over the world and consequences in many agricultural areas could be significant. We assessed these consequences by measuring 1) the contribution of insect pollination to the world agricultural output economic value, and 2) the vulnerability of world agriculture in the face of pollinator decline. We used a bioeconomic approach, which integrated the production dependence ratio on pollinators, for the 100 crops used directly for human food worldwide as listed by FAO. The total economic value of pollination worldwide amounted to €153 billion, which represented 9.5% of the value of the world agricultural production used for human food in 2005. In terms of welfare, the consumer surplus loss was estimated between €190 and €310 billion based upon average price elasticities of − 1.5 to − 0.8, respectively. Vegetables and fruits were the leading crop categories in value of insect pollination with about €50 billion each, followed by edible oil crops, stimulants, nuts and spices. The production value of a ton of the crop categories that do not depend on insect pollination averaged €151 while that of those that are pollinator-dependent averaged €761. The vulnerability ratio was calculated for each crop category at the regional and world scales as the ratio between the economic value of pollination and the current total crop value. This ratio varied considerably among crop categories and there was a positive correlation between the rate of vulnerability to pollinators decline of a crop category and its value per production unit. Looking at the capacity to nourish the world population after pollinator loss, the production of 3 crop categories – namely fruits, vegetables, and stimulants - will clearly be below the current consumption level at the world scale and even more so for certain regions like Europe. Yet, although our valuation clearly demonstrates the economic importance of insect pollinators, it cannot be considered as a scenario since it does not take into account the strategic responses of the markets.

PORTUGUÊS

Há evidências crescentes de declínio dos polinizadores em todo o mundo e as conseqüências em muitas áreas agrícolas podem ser significativas. Avaliamos essas consequências medindo 1) a contribuição da polinização de insetos para o valor econômico da produção agrícola mundial, e 2) a vulnerabilidade da agricultura mundial diante do declínio dos polinizadores. Utilizamos uma abordagem bioeconômica, que integrou a relação de dependência da produção de polinizadores, para as 100 culturas utilizadas diretamente na alimentação humana em todo o mundo, conforme listado pela FAO. O valor econômico total da polinização mundial foi de 153 bilhões de euros, o que representou 9,5% do valor da produção agrícola mundial utilizada para a alimentação humana em 2005. Em termos de bem-estar, a perda do excedente do consumidor foi estimada entre 190 e 310 bilhões de euros com base em elasticidades médias de preços de - 1,5 a - 0,8, respectivamente. Os vegetais e frutas foram as categorias de culturas líderes em valor de polinização de insetos com cerca de 50 bilhões de euros cada, seguidos por oleaginosas comestíveis, estimulantes, nozes e especiarias. O valor da produção de uma tonelada nas categorias de culturas que não dependem da polinização de insetos foi em média de 151 euros, enquanto que a das que dependem de polinizadores foi em média de 761 euros. A razão de vulnerabilidade foi calculada para cada categoria de cultura na escala regional e mundial como a razão entre o valor econômico da polinização e o valor atual da cultura total. Este quociente variou consideravelmente entre categorias de culturas e houve uma correlação positiva entre a redução na taxa de vulnerabilidade aos polinizadores de uma categoria de culturas e o seu valor por unidade de produção. Observando a capacidade de alimentar a população mundial após a perda de polinizadores, a produção de 3 categorias de culturas - frutas, vegetais e estimulantes - estará claramente abaixo do nível atual de consumo na escala mundial e ainda mais para certas regiões como a Europa. No entanto, embora nossa avaliação demonstre claramente a importância econômica dos insetos polinizadores, ela não pode ser considerada como um cenário, pois não leva em conta as respostas estratégicas dos mercados.

50) Alaux C, Brunet JL, Dussaubat C, Mondet F, Tchamitchan S, Cousin M, Brillard J, Baldy A, Belzunces LP, Le Conte Y. 2010

Agrotóxico vinculado Imidaclopride

Interactions between Nosema microspores and a neonicotinoid weaken honeybees (Apis mellifera).

Interações entre micrósporos Nosema e um neonicotinóide enfraquecem as abelhas melíferas (Apis mellifera).

Environmental Microbiology. 2010 Mar; 12 (3):774-82.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20050872

INGLÉS

Global pollinators, like honeybees, are declining in abundance and diversity, which can adversely affect natural ecosystems and agriculture. Therefore, we tested the current hypotheses describing honeybee losses as a multifactorial syndrome, by investigating integrative effects of an infectious organism and an insecticide on honeybee health. We demonstrated that the interaction between the microsporidia Nosema and a neonicotinoid (imidacloprid) significantly weakened honeybees. In the short term, the combination of both agents caused the highest individual mortality rates and energetic stress. By quantifying the

strength of immunity at both the individual and social levels, we showed that neither the haemocyte number nor the phenoloxidase activity of individuals was affected by the different treatments. However, the activity of glucose oxidase, enabling bees to sterilize colony and brood food, was significantly decreased only by the combination of both factors compared with control, Nosema or imidacloprid groups, suggesting a synergistic interaction and in the long term a higher susceptibility of the colony to pathogens. This provides the first evidences that interaction between an infectious organism and a chemical can also threaten pollinators, interactions that are widely used to eliminate insect pests in integrative pest management.

PORTUGUÊS

Os polinizadores globais, como as abelhas, estão diminuindo em abundância e diversidade, o que pode afetar negativamente os ecossistemas naturais e a agricultura. Portanto, testamos as hipóteses atuais descrevendo as perdas das abelhas como uma síndrome multifatorial, investigando os efeitos integrativos de um organismo infeccioso e de um inseticida sobre a saúde das abelhas. Demonstramos que a interação entre a microsporídiose causada por Nosema, na presença de um neonicotinóide (imidaclopride) enfraqueceu significativamente as abelhas. No curto prazo, a combinação dos dois agentes causou as maiores taxas de mortalidade individual e estresse energético. Ao quantificar a força da imunidade tanto a nível individual quanto social, se demonstrou que nem o número de hemócitos nem a atividade fenoloxidase dos indivíduos foram afetados pelos diferentes tratamentos. Entretanto, a atividade da glicose oxidase, que permite às abelhas esterilizarem a colônia e os alimentos das crias se reduziu significativamente apenas pela combinação de ambos os fatores em relação aos grupos controle, Nosema ou imidaclopride, sugerindo uma interação sinérgica e, a longo prazo, uma maior suscetibilidade da colônia aos patógenos. Isto fornece as primeiras evidências de que a interação entre um organismo infeccioso e um produto químico também pode ameaçar os polinizadores, interações que são amplamente utilizadas para eliminar insetos praga sistema de manejo integrado.

51*)* Decourtye Axel y Devillers James 2010

Agrotóxicos vinculados Clotianidina - Dinotefurano - Imidaclopride - Tiametoxam - Nitenpyram - Acetamipride - Tiaclóprid

Ecotoxicity of neonicotinoid insecticides to bee.

Ecotoxicidade dos inseticidas neonicotinóides para abelhas.

Advances in Experimental Medicine and Biology. Insect Nicotinic Acetylcholine Receptors. Cap. 8. Volume 683, 2010, pp 85-95.
http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4419-6445-8_8

INGLÉS

This chapter reviews the available data on the toxicity of neonicotinoid insecticides to bees that are the prominent and the most economically important group of pollinators worldwide. Classical and new methods developed to take into account the characteristics and different types of effects of the neonicotinoid insecticides to bees are described. The available toxicity results are critically analyzed. Thus, the nitro-substituted compounds (clothianidin, dinotefuran, imidacloprid and its metabolites, thiamethoxam, nitenpyram) appear the most toxic to bees. The cyano-substituted neonicotinoids seem to exhibit a much lower toxicity (acetamiprid and thiacloprid). The chapter ends with suggestions for additional studies aiming at better assess the hazard of this important insecticide family to bees.

PORTUGUÊS

Este capítulo revisa os dados disponíveis sobre a toxicidade dos inseticidas neonicotinóides para abelhas, que constituem o grupo de polinizadores mais destacado e economicamente mais importante do mundo. São descritos métodos clássicos e novos métodos desenvolvidos para levar em conta as características e os diferentes tipos de efeitos dos inseticidas neonicotinóides para abelhas. Os resultados de toxicidade disponíveis são analisados criticamente. Assim, os nitro-compostos (que um ou mais grupos NO_2 funcionais, como: clotianidina , dinotefurano, imidaclopride e seus metabólitos, tiametoxam, nitenopirama) parecem ser os mais tóxicos para as abelhas. Os neonicotinóides ciano-substituídos parecem apresentar uma toxicidade muito menor (acetamipride e tiaclopride). O capítulo termina com sugestões para estudos adicionais visando melhor avaliar o perigo desta importante família de inseticidas para as abelhas.

52) Han Peng, Niu Chang-Ying, Lei Chao-Liang, Cui Jin-Jie, Desneux Nicolas. 2010

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Quantification of toxins in a Cry1Ac + CpTI cotton cultivar and its potential effects on the honey bee Apis mellifera L.

Quantificação de toxínas em uma cultivar de algodão transgênico Cry1Ac + CpTI e seus potenciais efeitos sobre a abelha Apis mellifera L.

Ecotoxicology. November 2010, Volume 19, Issue 8, Pages 1452-1459.
http://link.springer.com/article/10.1007/s10646-010-0530-z

INGLÊS

Transgenic Cry1Ac + CpTI cotton (CCRI41) is increasingly planted throughout China. However, negative effects of this cultivar on the honey bee Apis mellifera L., the most important pollinator for cultivated ecosystem, remained poorly investigated. The objective of our study was to evaluate the potential side effects of transgenic Cry1Ac + CpTI pollen from cotton on young adult honey bees A. mellifera L. Two points emphasized the significance of our study: (1) A higher expression level of insecticidal protein Cry1Ac in pollen tissues was detected (when compared with previous reports). In particular, Cry1Ac protein was detected at 300 ± 4.52 ng g−1 [part per billion (ppb)] in pollen collected in July, (2) Effects on chronic mortality and feeding behaviour in honey bees were evaluated using a no-choice dietary feeding protocol with treated pollen, which guarantee the highest exposure level to bees potentially occurring in natural conditions (worst case scenario). Tests were also conducted using imidacloprid-treated pollen at a concentration of 48 ppb as positive control for sublethal effect on feeding behaviour. Our results suggested that Cry1Ac + CpTI pollen carried no lethal risk for honey bees. However, during a 7-day oral exposure to the various treatments (transgenic, imidacloprid-treated and control), honey bee feeding behaviour was disturbed and bees consumed significantly less CCRI41 cotton pollen than in the control group in which bees were exposed to conventional cotton pollen. It may indicate an antifeedant effect of CCRI41 pollen on honey bees and thus bees may be at risk because of large areas are planted with transgenic Bt cotton in China. This is the first report suggesting a potential sublethal effect of CCRI41 cotton pollen on honey bees. The implications of the results are discussed in terms of risk assessment for bees as well as for directions of future work involving risk assessment of CCRI41 cotton.

PORTUGUÊS

O algodão transgênico Cry1Ac + CpTI (CCRI41) é cada vez mais plantado em toda a China. Entretanto, seus possíveis efeitos negativos sobre a abelha Apis mellifera L., o mais importante polinizador do ecossistema cultivado, permaneceram pouco investigados. O objetivo do nosso estudo foi avaliar os potenciais efeitos colaterais do pólen do algodão transgênico Cry1Ac + CpTI em abelhas melíferas adultas jovens A. mellifera L. Dois pontos enfatizaram a importância do nosso estudo: (1) Foi detectado um maior nível de expressão da proteína inseticida Cry1Ac nos tecidos polínicos (quando comparado com relatos anteriores). Em particular, a proteína Cry1Ac foi detectada a 300 ± 4,52 ng g^{-1} [parte por bilhão (ppb)] em pólen coletado em julho, (2) Os efeitos na mortalidade crônica e no comportamento alimentar das abelhas melíferas foram avaliados utilizando um protocolo de alimentação dietética sem escolha com pólen tratado, o que garante o maior nível de exposição às abelhas potencialmente ocorrendo em condições naturais (pior cenário). Também foram realizados testes utilizando pólen tratado com imidaclopride a uma concentração de 48 ppb como controle positivo para o efeito subleal sobre o comportamento alimentar. Nossos resultados sugerem que o pólen Cry1Ac + CpTI não apresentava risco letal para abelhas melíferas. Entretanto, durante uma exposição oral de 7 dias aos diversos tratamentos (transgênico, tratado com imidaclopride e controle), o comportamento alimentar das abelhas foi perturbado e as abelhas consumiram significativamente menos pólen de algodão CCRI41 do que no grupo controle em que as abelhas foram expostas ao pólen de algodão convencional. Isso pode indicar um efeito antialimentar do pólen CCRI41 sobre as abelhas e, portanto, as abelhas podem estar em risco devido às grandes áreas plantadas com algodão Bt transgênico na China. Este é o primeiro relatório que sugere um efeito pontencial subletal do pólen do algodão CCRI41 sobre as abelhas melíferas. As implicações dos resultados são discutidas em termos de avaliação de risco para as abelhas, bem como para direcionamentos de futuros trabalhos envolvendo a avaliação de risco com algodão CCRI41.

53*) Mommaerts V, Reynders S, Boulet J, Besard L, Sterk T, Smagghe T. 2010*

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride - Tiaclopride

Risk assessment for side-effects of neonicotinoids against bumblebees with and without impairing foraging behavior

Avaliação do risco dos efeitos colaterais dos neonicotinóides contra abelhas com e sem deterioração do comportamento forrageiro.

Ecotoxicology.2010 Jan; 19 (1):207-15.

http://link.springer.com/article/10.1007/s10646-009-0406-2

INGLÉS

Bombus terrestris bumblebees are important pollinators of wild flowers, and in modern agriculture they are used to guarantee pollination of vegetables and fruits. In the field it is likely that worker bees are exposed to pesticides during foraging. To date, several tests exist to assess lethal and sublethal side-effects of pesticides on bee survival, growth/development and reproduction. Within the context of ecotoxicology and insect physiology, we report the development of a new bioassay to assess the impact of sublethal concentrations on the bumblebee foraging behavior under laboratory conditions. In brief, the experimental setup of this behavior test consists of two artificial nests connected with a tube of about 20 cm and use of queenless micro-colonies of 5 workers. In one nest the worker bees constructed

brood, and in the other food (sugar and pollen) was provided. Before exposure, the worker bees were allowed a training to forage for untreated food; afterwards this was replaced by treated food. Using this setup we investigated the effects of sublethal concentrations of the neonicotinoid insecticide imidacloprid, known to negatively affect the foraging behavior of bees. For comparison within the family of neonicotinoid insecticides, we also tested different concentrations of two other neonicotinoids: thiamethoxam and thiacloprid, in the laboratory with the new bioassay. Finally to evaluate the new bioassay, we also tested sublethal concentrations of imidacloprid in the greenhouse with use of queenright colonies of B. terrestris, and here worker bees needed to forage/fly for food that was placed at a distance of 3 m from their hives. In general, the experiments showed that concentrations that may be considered safe for bumblebees can have a negative influence on their foraging behavior. Therefore it is recommended that behavior tests should be included in risk assessment tests for highly toxic pesticides because impairment of the foraging behavior can result in a decreased pollination, lower reproduction and finally in colony mortality due to a lack of food.

PORTUGUÊS

As abelhas Bombus terrestris são importantes polinizadores de flores silvestres, e na agricultura moderna são utilizadas para garantir a polinização de legumes e frutas. No campo é provável que as abelhas operárias estejam expostas a pesticidas durante a forragem. Até hoje, existem vários testes para avaliar os efeitos colaterais letais e subletais dos pesticidas na sobrevivência, crescimento/desenvolvimento e reprodução das abelhas. Dentro do contexto da ecotoxicologia e fisiologia dos insetos, relatamos o desenvolvimento de um novo bioensaio para avaliar o impacto das concentrações subletais sobre o comportamento de forrageamento das abelhas sob condições laboratoriais. Em resumo, a montagem experimental deste teste de comportamento consiste em dois ninhos artificiais conectados com um tubo de cerca de 20 cm e uso de micro-colônias de 5 operárias sem raínha. Em um ninho as abelhas operárias construíram ninhadas, e no outro alimento (açúcar e pólen) foi fornecido. Antes da exposição, as abelhas operárias receberam um treinamento para forragem de alimentos não tratados; em seguida, este foi substituído por alimentos tratados. Com este esquema investigamos os efeitos das concentrações subletais do inseticida neonicotinóide imidaclopride, conhecido por afetar negativamente o comportamento forrageiro das abelhas. Para comparação dentro da família de inseticidas neonicotinóides, também testamos diferentes concentrações de dois outros neonicotinóides: tiametoxam e tiaclopride, em laboratório, com o novo bioensaio. Finalmente para avaliar o novo bioensaio, também testamos concentrações subletais de imidaclopride na estufa com o uso de colônias de B. terrestris, e aqui as abelhas operárias precisavam forragear/voar para alimento que era colocado a uma distância de 3 m de suas colmeias. Em geral, os experimentos mostraram que concentrações que podem ser consideradas seguras para abelhas podem ter uma influência negativa em seu comportamento forrageiro. Portanto, recomenda-se que testes de comportamento sejam incluídos em testes de avaliação de risco para pesticidas altamente tóxicos, pois o comprometimento do comportamento de forrageamento pode resultar em uma diminuição da polinização, menor reprodução e finalmente na mortalidade da colônia devido à falta de alimentos.

54) Mullin CA, Frazier M, Frazier JL, Ashcraft S, Simonds R, Van Engelsdorp D., Pettiset JS. 2010

Agrotóxicos vinculados Fluvalinato - Coumaphos - Clorotalonil - Aldicarbe - Carbaril - Clorpirifos – Imidaclopride – Boscalida - Amitraz - Captan – Miclobutanil – Pendimetalina - Fipronil - Permetrina

High Levels of Miticides and Agrochemicals in North American Apiaries: Implications for Honey Bee Health.

Níveis elevados de acaricídas e pesticidas nos apiários norte-americanos: implicações para a saúde das abelhas melíferas.

PLoS ONE. 2010. 5 (3):e9754.

http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0009754

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Background

Recent declines in honey bees for crop pollination threaten fruit, nut, vegetable and seed production in the United States. A broad survey of pesticide residues was conducted on samples from migratory and other beekeepers across 23 states, one Canadian province and several agricultural cropping systems during the 2007–08 growing seasons.

Methodology/Principal Findings

We have used LC/MS-MS and GC/MS to analyze bees and hive matrices for pesticide residues utilizing a modified QuEChERS method. We have found 121 different pesticides and metabolites within 887 wax, pollen, bee and associated hive samples. Almost 60% of the 259 wax and 350 pollen samples contained at least one systemic pesticide, and over 47% had both in-hive acaricides fluvalinate and coumaphos, and chlorothalonil, a widely-used fungicide. In bee pollen were found chlorothalonil at levels up to 99 ppm and the insecticides aldicarb, carbaryl, chlorpyrifos and imidacloprid, fungicides boscalid, captan and myclobutanil, and herbicide pendimethalin at 1 ppm levels. Almost all comb and foundation wax samples (98%) were contaminated with up to 204 and 94 ppm, respectively, of fluvalinate and coumaphos, and lower amounts of amitraz degradates and chlorothalonil, with an average of 6 pesticide detections per sample and a high of 39. There were fewer pesticides found in adults and brood except for those linked with bee kills by permethrin (20 ppm) and fipronil (3.1 ppm).

Conclusions/Significance

The 98 pesticides and metabolites detected in mixtures up to 214 ppm in bee pollen alone represents a remarkably high level for toxicants in the brood and adult food of this primary pollinator. This represents over half of the maximum individual pesticide incidences ever reported for apiaries. While exposure to many of these neurotoxicants elicits acute and sublethal reductions in honey bee fitness, the effects of these materials in combinations and their direct association with CCD or declining bee health remains to be determined.

PORTUGUÊS

Antecedentes:

Recentes quedas na produção de abelhas para polinização de culturas ameaçam a produção de frutas, nozes, legumes e sementes nos Estados Unidos. Um amplo levantamento de resíduos de pesticidas foi realizado em amostras de apicultores migratórios e outros em 23 estados, uma província canadense e vários sistemas de cultivo agrícola durante as estações de cultivo 2007-08.

Metodologia/Resultados principais:

Temos utilizado LC/MS-MS e GC/MS para análise de matrizes de abelhas e colméias para resíduos de pesticidas utilizando um método QuEChERS modificado. Encontramos 121 diferentes pesticidas e metabólitos em 887 amostras de cera, pólen, abelhas e colméias associadas. Quase 60% das 259 amostras de cera e 350 amostras de pólen continham pelo menos um pesticida sistêmico, e mais de 47% tinham ambos acaricidas fluvalinato e coumaphos na colmeia, e clorotalonil, um fungicida amplamente utilizado. No pólen de abelhas foram encontrados clortalonil em níveis de até 99 ppm e os inseticidas aldicarbe, carbaril, clorpirifos e imidaclopride, fungicidas boscálidos (boscalida, fungicidas sistêmicos como o Cantus, o Spot e o Callis), captan e miclobutanil, e o herbicida pendimetalina (do grupo das dinitroanilinas, seletivo para gramineas e algumas dicotiledôneas) em níveis de 1 ppm. Quase todas as amostras de pente e cera de base (98%) foram contaminadas com até 204 e 94 ppm, respectivamente, de fluvalinato e coumaphos, e menores quantidades de amitraz degradados e clortalonil, com uma média de 6 detecções de pesticidas por amostra e um máximo de 39. Foram encontrados menos pesticidas em adultos e crias, exceto aqueles ligados à matança de abelhas por permetrina (20 ppm) e fipronil (3,1 ppm).
Conclusões/Significância:
Os 98 pesticidas e metabólitos detectados em misturas de até 214 ppm no pólen de abelhas somente apresentam um nível tóxico notavelmente alto para as crias e a alimentação de adultos deste polinizador primário. Isto representa mais da metade das incidências máximas de pesticidas individuais jamais registradas em apiários. Embora a exposição a muitos desses neurotóxicos provoque reduções agudas e subletais na aptidão das abelhas, seus efeitos em misturas e sua associação direta com o CCD ou com a deteriorizalção dq saúde das abelhas, ainda não foram determinados.

55) Tremolada P, Mazzoleni M, Saliu F, Colombo M, M Vighi. 2010

Agrotóxicos vinculados Tiametoxam (Cruiser®) - Fludioxonilo (Celest XL®) - Metalaxil-M (Celest XL®)

Field trial for evaluating the effects on honeybees of corn sown using Cruiser and Celest xl treated seeds.

Ensaio de campo para avaliação dos efeitos em abelhas, de milho cultivado com sementes tratadas com Cruiser e Celest xl.

Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology.2010 Sep; Volume 85 (3):229-34.
https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00128-010-0066-1

INGLÉS

A first field study was conducted to investigate the possible adverse effects that seeds dressed with neonicotinoid insecticides pose to honeybees during sowing. It was observed that in the exposure hives bee mortality increased on the day of sowing and that the number of foraging bees decreased the days after the sowing. The corn sowing posed a significant threat to honeybees, with thiamethoxam being the most probable toxic agent. A theoretical contact exposure was calculated for a bee when flying over the sown fields, revealing a dose of 9.2 ng bee(-1) close to the contact LD(50) of thiamethoxam.

PORTUGUÊS

Um primeiro estudo de campo foi realizado para investigar os possíveis efeitos adversos que as sementes peletizadas (revestidas) com inseticidas neonicotinóides representam para as abelhas durante a semeadura. Observou-se que na exposição a mortalidade das colmeias aumentou no dia da semeadura e que o número de abelhas forrageadoras diminuiu nos

dias após a semeadura. A semeadura do milho representou uma ameaça significativa para as abelhas, sendo o tiametoxam o agente tóxico mais provável. Uma exposição teórica de contato foi calculada para uma abelha ao sobrevoar os campos semeados, revelando uma dose de 9,2 ng de abelha(-1) próxima ao contato LD(50) de tiametoxam.

56) Esteban Facundo, Esteban Fernando. 2011

Agrotóxicos vinculados Cipermetrina – Clorpirifos – Coumaphos – Tiametoxam - Fipronil

First sweep of 250 agrochemicals in Argentina's Fumigated Bees.

Primeira varredura de 250 pesticidas nas abelhas pulverizadas da Argentina.

Revista Espacio Apícola, Nº 96. Marzo 2011.

http://www.apicultura.com.ar/apis_96.html#02

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

On December 16, 2010, Néstor Ingaramo, a beekeeper from Freyre, northeast of Córdoba, phoned our newsroom to inform us that he had arrived at an apiary and found the panorama we see in the photo (above, right). A handful of bees inside the beehive and a lot of dead bees around the pits. Gabriel Vairolatti, Agrarian Health Inspector of the area, approached the apiary and after a first evaluation of the situation, both thought that it was some kind of fumigation presumably made with CLAP, possibly applied at that time by some agricultural producer to fight ants. Néstor filled some polyethylene bags with bees collected from the ground and brought them a few days later to our house in the city of Córdoba. We kept the four bags in a freezer until we could figure out how to analyze the samples and verify if they had been fumigated with CLAP, whose active ingredient is fipronil, which is highly toxic to bees. Thanks to the generosity of a professional and a laboratory contacted through a friend, we submitted the samples to a sweep of 250 different molecules -with which different agrochemical products are formulated- by gas chromatography and mass spectrometry, and by liquid chromatography and double mass spectrometry. Surprisingly, no trace of fipronil was found, but four products that are toxic to bees and a powerful synergist were found. In the printed edition we develop the analysis and discussion of these results of alpha cypermectrin, chlorpyrifos, coumaphos, thiamethoxam and sulphur.

PORTUGUÊS

Em 16 de dezembro de 2010, Néstor Ingaramo, um apicultor de Freyre, nordeste de Córdoba, telefonou para nossa redação para nos informar que tinha chegado a um apiário e encontrou o panorama que vemos na foto (acima, à direita). Um punhado de abelhas dentro da colmeia e um monte de abelhas mortas ao redor dos poços. Gabriel Vairolatti, inspetor sanitário agrário da área, aproximou-se do apiário e após uma primeira avaliação da situação, ambos acharam que se tratava de algum tipo de fumigação presumivelmente feita com CLAP, possivelmente aplicada naquela época por algum produtor agrícola para combater formigas. Néstor encheu alguns sacos de polietileno com abelhas coletadas do chão e os trouxe alguns dias depois para nossa casa na cidade de Córdoba. Mantivemos os quatro sacos em um freezer até que pudemos descobrir como analisar as amostras e verificar se foram fumigadas com CLAP, cujo princípio ativo é o fipronil, que é altamente tóxico para as abelhas. Graças à generosidade de um profissional e de um laboratório contatado através de um amigo, submetemos as amostras a uma varredura de 250 moléculas diferentes - com as quais são formulados diferentes produtos agroquímicos - por cromatografia gasosa e espectrometria de massa, e por cromatografia líquida e espectrometria de massa dupla. Surpreendentemente, não foi encontrado vestígio de fipronil, mas quatro produtos que são tóxicos para as abelhas e um poderoso sinérgico

foram encontrados. Na edição impressa desenvolvemos a análise e discussão destes resultados de alfa cipermetrina, clorpirifos, coumaphos, tiametoxam e enxofre.

57) Abaga Norbert Ondo Zue, Alibert Paul, Dousset Sylvie, Savadogo Paul W., Savadogo Moussa, Sedogo Michel. 2011

Agrotóxicos vinculados Acetamipride – Cipermetrina - Endosulfán - Profenofos

Insecticide residues in cotton soils of Burkina Faso and effects of insecticides on fluctuating asymmetry in honey bees (Apis mellifera Linnaeus).

Resíduos de inseticidas em solos de algodão de Burkina Faso e efeitos dos inseticidas na assimetria flutuante das abelhas melíferas (Apis mellifera Linnaeus).

Chemosphere, April 2011, Volume 83, Issue 4, Pages 585-592.

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653510014116

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Four insecticides (acetamiprid, cypermethrin, endosulfan and profenofos) are used quarterly in the cotton-growing areas of Burkina Faso, West Africa. These insecticides were investigated in soils collected from traditionally cultivated and new cotton areas. Also, the effects of insecticide exposure on the developmental instability of honey bees, Apis mellifera, were explored. In soil samples collected three months after insecticide treatments, endosulfan and profenofos concentrations varied in the range of 10–30 μg kg−1 in the traditionally cultivated zones and 10–80 μg kg−1 in the new cotton zones, indicating a pollution of agricultural lands. However, only profenofos concentrations were significantly higher in the new cotton zone than the traditionally cultivated zones. In addition, the index of fluctuating asymmetry, FA1, in the length of second tarsus (LHW) was increased for bees when exposed to pesticide treated cotton fields for 82 d, and their FA levels were significantly higher than those in the control colony in an orchard. The other studied traits of bees exposed to insecticides were not significantly different from controls. Our results indicate that FA may be considered as a biomarker reflecting the stress induced by insecticide treatments. However, the relationship between FA and stressors needs further investigations.

PORTUGUÊS

Quatro inseticidas (acetamipride, cipermetrina, endosulfan e profenofos) são utilizados trimestralmente nas áreas de cultivo de algodão de Burkina Faso, na África Ocidental. Estes inseticidas foram investigados em solos coletados em áreas tradicionalmente cultivadas e em novas áreas de algodão. Também foram explorados os efeitos da exposição aos inseticidas na instabilidade do desenvolvimento das abelhas melíferas, Apis mellifera. Em amostras de solo coletadas três meses após os tratamentos com inseticidas, as concentrações de endossulfan e profenofos variaram na faixa de 10-30 μg kg^{-1} nas zonas tradicionalmente cultivadas e 10-80 μg kg^{-1} nas novas zonas de algodão, indicando uma poluição das terras agrícolas. Entretanto, apenas as concentrações de profenofos foram significativamente maiores na nova zona de algodão do que nas zonas tradicionalmente cultivadas. Além disso, o índice de assimetria flutuante, FA1, no comprimento do segundo tarso (LHW) foi aumentado para abelhas quando expostas a campos de algodão tratado com pesticidas para 82 d, e seus níveis de FA foram significativamente maiores do que os da colônia de controle em um pomar. As outras características estudadas das abelhas expostas aos inseticidas não foram significativamente diferentes dos controles. Nossos resultados indicam que a FA pode ser considerada como um biomarcador que reflete o estresse

induzido pelos tratamentos com inseticidas. Entretanto, a relação entre a FA e os estressores precisa de mais investigações.

58) Cresswell James E. 2011

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

A Meta-Analysis of Experiments Testing the Effects of a Neonicotinoid Insecticide (Imidacloprid) on Honey Bees

Uma meta-análise de ensaios que avaliaram os efeitos de um inseticida neonicotinoide (imidaclopride) na dieta das abelhas melíferas.

Ecotoxicology, January 2011, Volume 20,Issue 1,pp 149-157.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21080222

INGLÉS

Honey bees provide important pollination services to crops and wild plants. The agricultural use of systemic insecticides, such as neonicotinoids, may harm bees through their presence in pollen and nectar, which bees consume. Many studies have tested the effects on honey bees of imidacloprid, a neonicotinoid, but a clear picture of the risk it poses to bees has not previously emerged, because investigations are methodologically varied and inconsistent in outcome. In a meta-analysis of fourteen published studies of the effects of imidacloprid on honey bees under laboratory and semi-field conditions that comprised measurements on 7073 adult individuals and 36 colonies, fitted dose-response relationships estimate that trace dietary imidacloprid at field-realistic levels in nectar will have no lethal effects, but will reduce expected performance in honey bees by between 6 and 20%. Statistical power analysis showed that published field trials that have reported no effects on honey bees from neonicotinoids were incapable of detecting these predicted sublethal effects with conventionally accepted levels of certainty. These findings raise renewed concern about the impact on honey bees of dietary imidacloprid, but because questions remain over the environmental relevance of predominantly laboratory-based results, I identify targets for research and provide procedural recommendations for future studies.

PORTUGUÊS

As abelhas fornecem importantes serviços de polinização para cultivos e plantas silvestres. O uso agrícola de inseticidas sistêmicos, como os neonicotinóides, pode prejudicar as abelhas através de sua presença em pólen e néctar, que as abelhas consomem. Muitos estudos testaram os efeitos do imidaclopride, um neonicotinóide, sobre as abelhas melíferas, mas um quadro claro do risco que ele representa para as abelhas não surgiu anteriormente, pois as investigações são metodologicamente variadas e inconsistentes no resultado. Em uma meta-análise de catorze estudos publicados sobre os efeitos do imidaclopride nas abelhas melíferas em condições de laboratório e semicampo, que compreendeu medições em 7073 indivíduos adultos e 36 colônias, relações dose-resposta ajustadas estimam que o traço do imidaclopride dietético em níveis realistas de campo no néctar não terá efeitos letais, mas reduzirá o desempenho esperado nas abelhas melíferas entre 6 e 20%. A avaliação de poder do teste estatístico mostrou que ensaios de campo publicados que não relataram efeitos de neonicotinóides sobre abelhas melíferas foram incapazes de detectar esses efeitos subletais previstos com níveis de certeza convencionalmente aceitos. Estas descobertas levantam preocupação renovada sobre o impacto do imidaclopride na dieta alimentar das abelhas melíferas, mas como subsistem questões sobre a relevância ambiental de resultados predominantemente laboratoriais,

identifico metas de pesquisa e forneço recomendações de procedimentos para estudos futuros.

59) Pareja L, Colazzo M, Pérez-Parada A, Niell S, Carrasco-Letelier L, Besil N, Cesio MV, Heinzen H. 2011

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride - Fipronil - Endosulfán - Coumaphos - Cipermetrina - Etión - Clorpirifos

Detection of pesticides in active and depopulated beehives in Uruguay.

Detecção de pesticidas em colméias ativas e despovoadas no Uruguai.

International Journal of Environmental Research and Public Health. 2011 Oct; Volume 8(10):3844-58.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22073016

INGLÉS

The influence of insecticides commonly used for agricultural purposes on beehive depopulation in Uruguay was investigated. Honeycombs, bees, honey and propolis from depopulated hives were analyzed for pesticide residues, whereas from active beehives only honey and propolis were evaluated. A total of 37 samples were analyzed, representing 14,800 beehives. In depopulated beehives only imidacloprid and fipronil were detected and in active beehives endosulfan, coumaphos, cypermethrin, ethion and chlorpyrifos were found. Coumaphos was present in the highest concentrations, around 1,000 µg/kg, in all the propolis samples from active beehives. Regarding depopulated beehives, the mean levels of imidacloprid found in honeycomb (377 µg/kg, Standard Deviation: 118) and propolis (60 µg/kg, Standard Deviation: 57) are higher than those described to produce bee disorientation and fipronil levels detected in bees (150 and 170 µg/kg) are toxic per se. The other insecticides found can affect the global fitness of the bees causing weakness and a decrease in their overall productivity. These preliminary results suggest that bees exposed to pesticides or its residues can lead them in different ways to the beehive.

PORTUGUÊS

Foi investigada a influência dos inseticidas comumente utilizados para fins agrícolas no despovoamento das colméias no Uruguai. Os favos, abelhas, mel e própolis de colméias despovoadas foram analisados quanto a resíduos de pesticidas, enquanto que de colméias ativas somente mel e própolis foram avaliados. Um total de 37 amostras foram analisadas, representando 14.800 colméias. Nas colméias despovoadas apenas imidaclopride e fipronil foram detectados e nas colméias ativas foram encontrados endossulfan, coumaphos, cipermetrina, etino e clorpirifos. O coumaphos esteve presente nas concentrações mais elevadas, em torno de 1.000 µg/kg, em todas as amostras de própolis de colméias ativas. Em relação às colmeias despovoadas, os níveis médios de imidaclopride encontrados em favos (377 µg/kg, Desvio Padrão: 118) e própolis (60 µg/kg, Desvio Padrão: 57) são superiores aos descritos para produzir desorientação das abelhas e os níveis de fipronil detectados em abelhas (150 e 170 µg/kg) são tóxicos per se. Os outros inseticidas encontrados podem afectar a aptidão global das abelhas causando fraqueza e redução da sua produtividade global. Estes resultados preliminares sugerem que as abelhas expostas a pesticidas ou aos seus resíduos podem conduzi-los de diferentes maneiras à colmeia.

60) Dively Galen P., Kamel Alaa. 2012

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride - Dinotefurano - Tiametoxam

Insecticide Residues in Pollen and Nectar of a Cucurbit Crop and Their Potential Exposure to Pollinators.

Resíduos de inseticidas em pólen e nectar de um cultivo de cucurbitáceas e sua possível exposição aos polinizadores.

Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2012, Volume 60 (18), pp 4449–4456.
http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf205393x

INGLÉS

Neonicotinoids are systemic insecticides widely used on many pollinated agricultural crops, and increasing evidence indicates that they move to some extent into pollen and nectar. This study measured levels of neonicotinoid residues in pollen and nectar from a pumpkin crop treated with formulated products containing imidacloprid, dinotefuran, and thiamethoxam using different timings and application methods. Environmental conditions have a significant effect on overall residue levels; nectar residues were 73.5–88.8% less than pollen residues, and metabolites accounted for 15.5–27.2% of the total residue amounts. Foliar-applied treatments and chemigated insecticides applied through drip irrigation during flowering resulted in the highest residues of parent insecticide and metabolites, which may reach average levels up to 122 ng/g in pollen and 17.6 ng/g in nectar. The lowest levels of residues were detected in treatment regimens involving applications of insecticides at planting, as either seed dressing, bedding tray drench, or transplant water treatment.

PORTUGUÊS

Os neonicotinóides são inseticidas sistêmicos amplamente utilizados em muitas culturas agrícolas polinizadas, e evidências crescentes indicam que eles se movem em certa medida para o pólen e o néctar. Este estudo mediu níveis de resíduos de neonicotinóides em pólen e néctar de uma cultura de abóbora tratadas com produtos formulados contendo imidaclopride, dinotefurano e tiametoxam usando diferentes timings e métodos de aplicação. As condições ambientais têm um efeito significativo nos níveis globais de resíduos; os resíduos de néctar foram 73,5-88,8% menores que os resíduos de pólen, e os metabólitos responderam por 15,5-27,2% do total de resíduos. Tratamentos foliares e inseticidas quimiogênicos aplicados através da irrigação por gotejamento durante a floração resultaram nos maiores resíduos de inseticidas e metabólitos de origem, que podem atingir níveis médios de até 122 ng/g em pólen e 17,6 ng/g em néctar. Os menores níveis de resíduos foram detectados em regimes de tratamento envolvendo aplicações de inseticidas no plantio, como curativo de sementes, dreno de bandeja de cama, ou tratamento de água de transplante.

61) Eiri DM, Nieh JC. 2012

Agrotóxico vinculado Imidaclopride

A nicotinic acetylcholine receptor agonist affects honey bee sucrose responsiveness and decreases waggle dancing.

Um agonista do receptor nicotínico da acetilcolina afeta a resposta da sacarose e diminui a dança com meneo.

The Journal of Experimental Biology. 2012 Jun, 215 (pt 12): 2022-2029.
http://jeb.biologists.org/content/215/12/2022

INGLÉS

A nicotinic acetylcholine receptor agonist, imidacloprid, impairs memory formation in honey bees and has general effects on foraging. However, little is known about how this agonist affects two specific aspects of foraging: sucrose responsiveness (SR) and waggle dancing (which recruits nestmates). Using lab and field experiments, we tested the effect of sublethal doses of imidacloprid on (1) bee SR with the proboscis extension response assay, and (2) free-flying foragers visiting and dancing for a sucrose feeder. Bees that ingested imidacloprid (0.21 or 2.16 ng bee–1) had higher sucrose response thresholds 1 h after treatment. Foragers that ingested imidacloprid also produced significantly fewer waggle dance circuits (10.5- and 4.5-fold fewer for 50% and 30% sucrose solutions, respectively) 24 h after treatment as compared with controls. However, there was no significant effect of imidacloprid on the sucrose concentrations that foragers collected at a feeder 24 h after treatment. Thus, imidacloprid temporarily increased the minimum sucrose concentration that foragers would accept (short time scale, 1 h after treatment) and reduced waggle dancing (longer time scale, 24 h after treatment). The effect of time suggests different neurological effects of imidacloprid resulting from the parent compound and its metabolites. Waggle dancing can significantly increase colony food intake, and thus a sublethal dose (0.21 ng bee–1, 24 p.p.b.) of this commonly used pesticide may impair colony fitness.

PORTUGUÊS

Um agonista do receptor nicotínico da acetilcolina, o imidaclopride, prejudica a formação de memória nas abelhas e tem efeitos gerais sobre a forragem. Entretanto, pouco se sabe sobre como este agonista afeta dois aspectos específicos do forrageamento: a resposta da sacarose (SR) e a dança das abelhas (que recruta as ninhadas). Usando experimentos de laboratório e de campo, nós testamos o efeito de doses subletais de imidaclopride em (1) abelha SR com o ensaio de resposta de extensão da probóscide, e (2) foragentes voando livremente visitando e dançando para um alimentador de sacarose. As abelhas que ingeriram imidaclopride (0,21 ou 2,16 ng abelha^{-1}) tiveram limiares de resposta de sacarose mais altos 1 h após o tratamento. Os forrageiros que ingeriram imidaclopride também produziram significativamente menos circuitos de dança com meneo (10,5 e 4,5 vezes menos para 50% e 30% de soluções de sacarose, respectivamente) 24 h após o tratamento, em comparação com os controles. Entretanto, não houve efeito significativo do imidaclopride sobre as concentrações de sacarose que os forrageiros coletaram em um comedouro 24 h após o tratamento. Assim, o imidaclopride aumentou temporariamente a concentração mínima de sacarose que os forrageiros aceitariam (escala de tempo curta, 1 h após o tratamento) e reduziu a dança com meneo (escala de tempo mais longa, 24 h após o tratamento). O efeito do tempo sugere diferentes efeitos neurológicos do imidaclopride resultantes do composto parental e seus metabólitos. A dança de abanar pode aumentar significativamente a ingestão de alimentos na colônia e, portanto, uma dose subletal (0,21 ng abelha-1, 24 p.p.b.) deste pesticida comumente usado pode prejudicar a aptidão da colônia.

62) Henry Mickaël, Béguin Maxime, Requier Fabrice, Rollin Orianne, Odoux Jean-François, Aupinel Pierrick, Aptel Jean, Tchamitchian Sylvie, Decourtye Axel. 2012

Agrotóxico vinculado Tiametoxam

A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees.
Um pesticida comum diminui o sucesso e a sobrevivência das abelhas melíferas.

Science. 20 April 2012: Vol.336 n°. 6079 pp. 348-350.
http://www.sciencemag.org/content/336/6079/348.abstract

INGLÉS

Nonlethal exposure of honey bees to thiamethoxam (neonicotinoid systemic pesticide) causes high mortality due to homing failure at levels that could put a colony at risk of collapse. Simulated exposure events on free-ranging foragers labeled with a radio-frequency identification tag suggest that homing is impaired by thiamethoxam intoxication. These experiments offer new insights into the consequences of common neonicotinoid pesticides used worldwide.

PORTUGUÊS

A exposição não letal das abelhas ao tiametoxam (pesticida sistêmico neonicotinóide) causa alta mortalidade devido à falha de retorno ao abrigo em níveis que poderiam colocar uma colônia em risco de colapso. Eventos de exposição simulados em forrageiras de livre alcance rotuladas com uma etiqueta de identificação por radiofrequência sugerem que a orientação até o abrigo é prejudicada pela intoxicação por tiametoxam. Esses experimentos oferecem novos conhecimentos sobre as conseqüências de pesticidas neonicotinóides comuns usados em todo o mundo.

63*)* Gill RJ., Ramos-Rodríguez O., Raine NE. 2012

Agrotóxicos vinculados 1 Nicotenoide – 1 Piretroide

Combined pesticide exposure severely affects individual- and colony-level traits in bees.

A exposição a pesticidas combinados afeta severamente características individuais e de colônias de abelhas.

Nature. 491, 105-108 (2012).
http://www.nature.com/nature/journal/v491/n7422/full/nature11585.html

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Reported widespread declines of wild and managed insect pollinators have serious consequences for global ecosystem services and agricultural production1,2,3. Bees contribute approximately 80% of insect pollination, so it is important to understand and mitigate the causes of current declines in bee populations 4,5,6. Recent studies have implicated the role of pesticides in these declines, as exposure to these chemicals has been associated with changes in bee behaviour7,8,9,10,11 and reductions in colony queen production12. However, the key link between changes in individual behaviour and the consequent impact at the colony level has not been shown. Social bee colonies depend on the collective performance of many individual workers. Thus, although field-level pesticide concentrations can have subtle or sublethal effects at the individual level8, it is not known whether bee societies can buffer such effects or whether it results in a severe cumulative effect at the colony level. Furthermore, widespread agricultural intensification means that bees are exposed to numerous pesticides when foraging13,14,15, yet the possible combinatorial effects of pesticide exposure have rarely been investigated16,17. Here we show that chronic exposure of bumblebees to two pesticides (neonicotinoid and pyrethroid) at concentrations that could approximate field-level exposure impairs natural foraging behaviour and increases worker mortality leading to significant reductions in brood development and colony success. We found that worker foraging performance, particularly

pollen collecting efficiency, was significantly reduced with observed knock-on effects for forager recruitment, worker losses and overall worker productivity. Moreover, we provide evidence that combinatorial exposure to pesticides increases the propensity of colonies to fail.

PORTUGUÊS

Os relatos de declínios generalizados de insetos polinizadores selvagens e manejados têm sérias conseqüências para os serviços ecossistêmicos globais e para a produção agrícola. As abelhas contribuem com aproximadamente 80% da polinização por insetos, por isso é importante entender e mitigar as causas do declínio atual das populações de abelhas. Estudos recentes têm apontado o papel dos pesticidas nesses declínios, pois a exposição a esses químicos tem sido associada a mudanças no comportamento das abelhas e reduções na produção de rainhas, nas colônias. Entretanto, não foi demonstrado o elo fundamental entre as mudanças no comportamento individual e o conseqüente impacto no nível da colônia. As colônias sociais de abelhas dependem do desempenho coletivo de muitos trabalhadores individuais. Assim, embora as concentrações de pesticidas em nível de campo possam ter efeitos sutis ou subletais em nível individual, não se sabe se as sociedades apícolas podem amortecer tais efeitos ou se isso resulta em um grave efeito cumulativo em nível de colônia. Além disso, a intensificação agrícola disseminada significa que as abelhas são expostas a inúmeros pesticidas quando forrageiam, mas os possíveis efeitos combinatórios da exposição a pesticidas raramente têm sido investigados. Aqui mostramos que a exposição crônica de abelhas a dois pesticidas (neonicotinóide e piretróide) em concentrações que poderiam se aproximar da exposição de campo prejudica o comportamento natural de forrageamento e aumenta a mortalidade dos trabalhadores, levando a reduções significativas no desenvolvimento de criação e sucesso da colônia. Descobrimos que o desempenho de forrageamento dos trabalhadores, particularmente a eficiência na coleta de pólen, foi significativamente reduzido com os efeitos observados para o recrutamento de forrageiros, perdas de trabalhadores e produtividade geral dos trabalhadores. Além disso, fornecemos evidências de que a exposição combinatória a pesticidas aumenta a propensão das colônias ao fracasso.

64) Krupke CH, Caza GJ, Eitzer BD, Andino T, Dado K. 2012

Agrotóxicos vinculados Clotianidina - Tiametoxam

Multiple Routes of Pesticide Exposure for Honey Bees Living Near Agricultural Fields.

Múltiplas rotas de exposição a pesticidas para abelhas melíferas vivendo próximo a campos agrícolas.

PLoS One. 2012; Vol. 7 (1): e29268.

http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0029268

INGLÉS

Populations of honey bees and other pollinators have declined worldwide in recent years. A variety of stressors have been implicated as potential causes, including agricultural pesticides. Neonicotinoid insecticides, which are widely used and highly toxic to honey bees, have been found in previous analyses of honey bee pollen and comb material. However, the routes of exposure have remained largely undefined. We used LC/MS-MS to analyze samples of honey bees, pollen stored in the hive and several potential exposure routes associated with plantings of neonicotinoid treated maize. Our results demonstrate that bees are exposed to these compounds and several other agricultural pesticides in several ways throughout the foraging period. During spring, extremely high levels of clothianidin and

thiamethoxam were found in planter exhaust material produced during the planting of treated maize seed. We also found neonicotinoids in the soil of each field we sampled, including unplanted fields. Plants visited by foraging bees (dandelions) growing near these fields were found to contain neonicotinoids as well. This indicates deposition of neonicotinoids on the flowers, uptake by the root system, or both. Dead bees collected near hive entrances during the spring sampling period were found to contain clothianidin as well, although whether exposure was oral (consuming pollen) or by contact (soil/planter dust) is unclear. We also detected the insecticide clothianidin in pollen collected by bees and stored in the hive. When maize plants in our field reached anthesis, maize pollen from treated seed was found to contain clothianidin and other pesticides; and honey bees in our study readily collected maize pollen. These findings clarify some of the mechanisms by which honey bees may be exposed to agricultural pesticides throughout the growing season. These results have implications for a wide range of large-scale annual cropping systems that utilize neonicotinoid seed treatments.

PORTUGUÊS

As populações de abelhas e outros polinizadores declinaram nos últimos anos em todo o mundo. Uma variedade de fatores de estresse tem sido implicada como causas potenciais, incluindo pesticidas agrícolas. Inseticidas neonicotinóides, que são amplamente utilizados e altamente tóxicos para abelhas melíferas, foram encontrados em análises anteriores de pólen de abelhas e material de pentear. No entanto, as rotas de exposição permaneceram em grande parte indefinidas. Utilizamos LC/MS-MS para analisar amostras de abelhas melíferas, pólen armazenado na colméia e diversas vias potenciais de exposição associadas ao plantio de milho tratado com neonicotinóides. Nossos resultados demonstram que as abelhas são expostas a estes compostos e a vários outros pesticidas de diversas maneiras durante todo o período de forrageamento. Durante a primavera, níveis extremamente elevados de cotioanidina e tiametoxam foram encontrados no material de exaustão da plantadora, durante o plantio da semente de milho tratado. Também encontramos neonicotinóides no solo de cada campo que amostramos, incluindo campos não plantados. As plantas visitadas por abelhas forrageadoras (dentes-de-leão) que cresciam perto desses campos também foram identificados contendo neonicotinóides. Isto indica a deposição de neonicotinóides nas flores, a absorção pelo sistema radicular, ou ambos. As abelhas mortas coletadas perto das entradas das colméias, durante o período de amostragem da primavera, continham também contendo clothianidina, embora não esteja claro se a exposição foi oral (consumindo pólen) ou por contato (solo/poeira de plantador). Detectamos também o inseticida clothianidina no pólen coletado pelas abelhas e armazenado na colmeia. Quando as plantas de milho em nosso campo chegaram à antítese, constatou-se que o pólen de milho da semente tratada continha clotianidina e outros pesticidas; e as abelhas do nosso estudo coletaram prontamente o pólen de milho. Estas descobertas esclarecem alguns dos mecanismos pelos quais as abelhas podem ser expostas a pesticidas agrícolas durante todo o período de crescimento. Estes resultados têm implicações para uma ampla gama de sistemas de cultivo anual em larga escala que utilizam tratamentos com sementes de neonicotinóides.

65) Oruc HH, Hranitz JM, Sorucu A, M Duell, Cakmak I, Aydin L, A Orman. 2012

Agrotóxico vinculado Flumetrina

Determination of acute oral toxicity of flumethrin in honey bees.

Determinação da toxicidade oral aguda da flumetrina em abelhas melíferas.

Journal of Economic Entomology. 2012 Dic; Vol.105 (6):1890-4.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23356050

INGLÊS

Flumethrin is one of many pesticides used for the control and treatment of varroatosis in honey bees and for the control of mosquitoes and ticks in the environment. For the control of varroatosis, flumethrin is applied to hives formulated as a plastic strip for several weeks. During this time, honey bees are treated topically with flumethrin, and hive products may accumulate the pesticide. Honey bees may indirectly ingest flumethrin through hygienic behaviors during the application period and receive low doses of flumethrin through comb wax remodeling after the application period. The goal of our study was to determine the acute oral toxicity of flumethrin and observe the acute effects on motor coordination in honey bees (Apis mellifera anatoliaca). Six doses (between 0.125 and 4.000 microg per bee) in a geometric series were studied. The acute oral LD50 of flumethrin was determined to be 0.527 and 0.178 microg per bee (n = 210, 95% CI) for 24 and 48 h, respectively. Orally administered flumethrin is highly toxic to honey bees. Oral flumethrin disrupted the motor coordination of honey bees. Honey bees that ingested flumethrin exhibited convulsions in the antennae, legs, and wings at low doses. At higher doses, partial and total paralysis in the antennae, legs, wings, proboscises, bodies, and twitches in the antennae and legs were observed.

PORTUGUÊS

A flumetrina é um dos muitos pesticidas utilizados para o controle e tratamento da varroatose em abelhas e para o controle de mosquitos e carrapatos no meio ambiente. Para o controle da varroatose, a flumetrina é aplicada em colmeias formuladas como uma faixa plástica por várias semanas. Durante este tempo, as abelhas são tratadas topicamente com flumetrina, e os produtos da colméia podem acumular o pesticida. As abelhas podem indiretamente ingerir flumetrina através de comportamentos higiênicos durante o período de aplicação e receber baixas doses de flumetrina através da remodelação da cera de pente após o período de aplicação. O objetivo do nosso estudo foi determinar a toxicidade oral aguda da flumetrina e observar os efeitos agudos na coordenação motora das abelhas (Apis mellifera anatoliaca). Foram estudadas seis doses (entre 0,125 e 4.000 microg por abelha) em uma série geométrica. O LD50 agudo oral de flumetrina foi determinado como 0,527 e 0,178 microg por abelha (n = 210, 95% CI) para 24 e 48 h, respectivamente. A flumetrina administrada oralmente é altamente tóxica para as abelhas melíferas. A flumetrina oral perturbou a coordenação motora das abelhas melíferas. As abelhas melíferas que ingeriram flumetrina apresentaram convulsões nas antenas, pernas e asas em baixas doses. Em doses maiores, foram observadas paralisias parciais e totais nas antenas, pernas, asas, probóscopos, corpos e torções nas antenas e pernas.

66) Pistorius J., Joachimsmeier I.P., Heimbach U., Schenke D., Kirchner W. 2012

Agrotóxicos vinculados Clotianidina

Guttation and the risk for honey bee colonies (Apis mellifera L.): is the distance of bee colonies to a treated crop a necessary and a useful risk mitigation measure?

Gutação e risco para colônias de abelhas melíferas (Apis mellifera L.): a distância das colônias de abelhas a uma cultura tratada é uma medida de mitigação de risco necessária e útil?

SETAC 6th World Congress/SETAC Europe 22nd Annual Meeting. TH 257. Pag 277.Berlin-Alemania 2012.
http://berlin.setac.eu/embed/Berlin/Abstractbook2_Part1.pdf

INGLÉS

Findings of high concentrations of bee-toxic compounds in guttation fluid from young crop plants that had been seed-treated with systemic insecticides gave rise to concerns about a potential risk to honeybee colonies posed by exposure to guttation of seed-treated crops or following granular applications. As bee colonies seem to prefer wáter sources in the near surroundings, a field trial was set up to gain clarification about the potential risk of guttation droplets containing residues to bee colonies at different distances to seed treated crops and also if, in case effects could be observed, keeping of which distance between hives and a treated crop would be necessary for potential risk mitigation measures. The experimental field consisted of one plot planted with winter oilseed rape crop seed-treated (Elado ®, a.s. Clothianidin) and one plot with untreated winter oilseed rape. 24 bee colonies in total were set up in an untreated winter oilseed rape crop before emergence, with the hive entrances pointing towards the treated crop. 6 bee colonies each were located at different distances, 0m (field border), and also in 10m,30m and 75 m distance to treated crop. From August to November 2011 the mortality of bees was assessed with dead bee traps, bee brood and colony development assessed, until wintering of colonies. After overwintering in Spring 2012 the assessments mortality, colony size, bee brood and colony development will be continued after overwintering of colonies. During the whole observation period the occurrence of guttation was documented and, if guttation occurred, guttation droplets were sampled daily for residue analyses.

PORTUGUÊS

A descoberta de altas concentrações de compostos tóxicos para abelhas no fluido de gutação de plantas jovens de culturas que haviam sido tratadas com inseticidas sistêmicos deu origem a preocupações sobre um risco potencial para as colônias de abelhas, devido à exposição à gutação (exsudação) em culturas com sementes tratadas ou após aplicações granulares. Como as colônias de abelhas parecem preferir fontes de água no entorno próximo, um ensaio de campo foi estabelecido para obter esclarecimento sobre o risco potencial de gotas de exsudação, contendo resíduos para colônias de abelhas a diferentes distâncias das lavouras com sementes tratadas e também se, caso efeitos pudessem ser observados, a identificação da distância necessária entre as colméias e uma cultura tratada para medidas potenciais de mitigação do risco. O campo experimental consistiu de uma parcela plantada com colza de inverno tratada (Elado ®, a.s. Clothianidin) e uma parcela com colza de inverno não tratada. 24 colônias de abelhas no total foram instaladas em uma cultura de colza de inverno não tratada antes da emergência das plantas, com as entradas da colmeia apontando para a cultura tratada. 6 colônias de abelhas, cada uma localizada a diferentes distâncias, 0m (borda do campo), e também a 10m,30m e 75m de distância da cultura tratada. De agosto a novembro de 2011 a mortalidade das abelhas foi avaliada com armadilhas para abelhas mortas, criação de abelhas e desenvolvimento das colônias, até a invernada das colônias. Após o inverno da primavera de 2012, as avaliações de mortalidade, tamanho da colônia, criação e desenvolvimento das colônias serão continuadas após o inverno das colônias. Durante todo o período de observação foi documentada a ocorrência de gutação e, caso ocorresse a gutação, as gotículas de gutação eram amostradas diariamente para análise de resíduos.

67) Streissl F., Luttik R.L., Szentes C.S., Auteri D. 2012

Agrotóxicos vinculados análise em geral

EFSA Opinion on the science behind the development of a risk assessment guidance of plant protection products on bees (Apis mellifera, Bombus spp. and solitary bees).

Parecer da EFSA sobre a ciência por trás do desenvolvimento de uma orientação para avaliação de riscos de produtos fitofarmacêuticos em abelhas (Apis mellifera, Bombus spp. e abelhas solitárias).

6th SETAC World Congress/SETAC Europe 22nd Annual Meeting. MOPC6-3. Pag. 236.Berlin-Alemania 2012.

http://berlin.setac.eu/embed/Berlin/Abstractbook2_Part1.pdf

INGLÉS

A decline in pollinators was reported from several different regions of the world. Pollination is a very important ecosystem service for food production and maintainance of biodiversity. Pesticides are one of the factors that may contribute to the decline of pollinators observed worldwide. This has led to concerns that the current risk assesment for pesticides need revision. As a response to this regulatory challenge the European Commission tasked EFSA to develop an updated Guidance for pesticide risk assessment and bees. The opinion on the science behind the risk assessment for bees analysis the existing test protocols and risk assessment schemes. It gives recommendations on how to assess cumulative and synergistic effects and how to assess the risk of substances which are highly toxic to bees such as neonicotinoids. The approach of definition of specific protection goals is used the first time in the context of developing pesticide risk asssessment. The present opinion of the PPR panel provides the scientific basis for the final Guidance Document of EFSA.

PORTUGUÊS

Um declínio nos polinizadores foi reportado em várias regiões do mundo. A polinização é um serviço ecossistêmico muito importante para a produção de alimentos e a manutenção da biodiversidade. Pesticidas são um dos fatores que podem contribuir para o declínio dos polinizadores observado em todo o mundo. Isso tem levado à preocupação de que a atual avaliação de risco para pesticidas precise de revisão. Como resposta a este desafio regulatório, a Comissão Européia encarregou a EFSA de desenvolver um Guia atualizado para avaliação de risco dos pesticidas e para as abelhas. A opinião sobre a ciência por trás da avaliação de risco para análise de abelhas os protocolos de testes existentes e os esquemas de avaliação de risco. Ele fornece recomendações sobre como avaliar os efeitos cumulativos e sinérgicos e como avaliar o risco de substâncias altamente tóxicas para as abelhas, como os neonicotinóides. A abordagem de definição de metas específicas de proteção é utilizada pela primeira vez no contexto do desenvolvimento da avaliação de risco de pesticidas. O presente parecer do painel PPR fornece a base científica para o Documento de Orientação final do EFSA.

68) Whitehorn Penelope R, O'Connor Stephanie, Wackers Felix L., Goulson Dave. 2013

Agrotóxico vinculado Imidaclopride

Neonicotinoid Pesticide Reduces Bumble Bee Colony Growth and Queen Production.

Pesticidas neonicotinoides reduzem crescimento de colonia de abelhas e produção das rainhas

Science. 20 April 2012:Vol. 336 n°. 6079 pp. 351-352.

http://www.sciencemag.org/content/336/6079/351

INGLÊS

Growing evidence for declines in bee populations has caused great concern because of the valuable ecosystem services they provide. Neonicotinoid insecticides have been implicated in these declines because they occur at trace levels in the nectar and pollen of crop plants. We exposed colonies of the bumble bee Bombus terrestris in the laboratory to field-realistic levels of the neonicotinoid imidacloprid, then allowed them to develop naturally under field conditions. Treated colonies had a significantly reduced growth rate and suffered an 85% reduction in production of new queens compared with control colonies. Given the scale of use of neonicotinoids, we suggest that they may be having a considerable negative impact on wild bumble bee populations across the developed world.

PORTUGUÊS

A crescente evidência de declínio nas populações de abelhas tem causado grande preocupação devido aos valiosos serviços ecossistêmicos que elas prestam. Inseticidas neonicotinóides têm sido implicados nestes declínios porque ocorrem em níveis vestigiais no néctar e no pólen das plantas cultivadas. Expusemos as colônias da abelha Bombus terrestris em laboratório a níveis realistas do neonicotinóide imidaclopride em campo, permitindo que se desenvolvessem naturalmente sob condições de campo. As colônias tratadas tiveram uma taxa de crescimento significativamente reduzida e sofreram uma redução de 85% na produção de novas rainhas em relação às colônias de controle. Dada a escala de uso dos neonicotinóides, sugerimos que eles podem estar tendo um impacto negativo considerável nas populações de abelhas selvagens em todo o mundo desenvolvido.

69) Boily M, Sarrasin B, C Deblois, Aras P, Chagnon M. 2013

Agrotóxicos vinculados Atrazina - Glifosato - Imidaclopride - Clotianidina

Acetylcholinesterase in honey bees (Apis mellifera) exposed to neonicotinoids, atrazine and glyphosate: laboratory and field experiments.

Acetilcolinesterase em abelhas melíferas (Apis Mellifera) expostas aos neonicotinoides, a atrazina e o glifosato: laboratório e experimentos de campo.

Environmental Science and Pollution Research. 2013 Aug; Vol. 20 (8): 5603-14.

http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11356-013-1568-2

INGLÊS

In Québec, as observed globally, abnormally high honey bee mortality rates have been reported recently. Several potential contributing factors have been identified, and exposure to pesticides is of increasing concern. In maize fields, foraging bees are exposed to residual concentrations of insecticides such as neonicotinoids used for seed coating. Highly toxic to bees, neonicotinoids are also reported to increase AChE activity in other invertebrates exposed to sub-lethal doses. The purpose of this study was therefore to test if the honey bee's AChE activity could be altered by neonicotinoid compounds and to explore possible effects of other common products used in maize fields: atrazine and glyphosate. One week prior to pollen shedding, beehives were placed near three different field types: certified organically grown maize, conventionally grown maize or non-cultivated. At the same time, caged bees were exposed to increasing sub-lethal doses of neonicotinoid insecticides (imidacloprid and clothianidin) and herbicides (atrazine and glyphosate) under controlled conditions. While increased AChE activity was found in all fields after 2 weeks of exposure,

bees close to conventional maize crops showed values higher than those in both organic maize fields and non-cultivated areas. In caged bees, AChE activity increased in response to neonicotinoids, and a slight decrease was observed by glyphosate. These results are discussed with regard to AChE activity as a potential biomarker of exposure for neonicotinoids.

PORTUGUÊS

Em Quebec, como observado globalmente, taxas anormalmente altas de mortalidade das abelhas foram relatadas recentemente. Vários fatores potenciais foram identificados, e a exposição a pesticidas é cada vez mais preocupante. Nos campos de milho, abelhas forrageadoras são expostas a concentrações residuais de inseticidas como os neonicotinóides usados para revestimento de sementes. Altamente tóxicos para as abelhas, os neonicotinóides também são associados a aumento na atividade de AChE em outros invertebrados expostos a doses sub-letais. O objetivo deste estudo foi, portanto, testar se a atividade do AChE das abelhas poderia ser alterada por compostos neonicotinóides e explorar possíveis efeitos de outros produtos comuns usados nos campos de milho: atrazina e glifosato. Uma semana antes do derramamento do pólen, as colméias foram colocadas perto de três tipos diferentes de campos: milho certificado de cultivo orgânico, milho convencional ou não cultivado. Ao mesmo tempo, as abelhas enjauladas foram expostas a doses crescentes de inseticidas neonicotinóides (imidaclopride e clotianidina) e herbicidas (atrazina e glifosato) em condições controladas. Enquanto o aumento da atividade de AChE foi encontrado em todos os campos após 2 semanas de exposição, abelhas próximas a culturas convencionais de milho apresentaram valores mais altos do que aquelas em campos de milho orgânico e em áreas não cultivadas. Nas abelhas engaioladas, a atividade de AChE aumentou em resposta aos neonicotinóides, e uma ligeira diminuição foi observada pelo glifosato. Estes resultados são discutidos com relação à atividade de AChE como um biomarcador potencial de exposição para os neonicotinóides.

70) Johnson RM, Dahlgren L, Siegfried BD, Ellis MD. 2013

Agrotóxicos vinculados Tau-fluvalinato – Amitraz – Procloraz – Coumaphos - Fenpiroximato

Acaricide, Fungicide and Drug Interactions in Honey Bees (Apis mellifera).

Interações entre acaricidas, fungicidas e drogas em abelhas melíferas (Apis mellifera)

PLoS ONE 2013. 8 (1): e54092.

http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0054092

INGLÊS

Background

Chemical analysis shows that honey bees (Apis mellifera) and hive products contain many pesticides derived from various sources. The most abundant pesticides are acaricides applied by beekeepers to control Varroa destructor. Beekeepers also apply antimicrobial drugs to control bacterial and microsporidial diseases. Fungicides may enter the hive when applied to nearby flowering crops. Acaricides, antimicrobial drugs and fungicides are not highly toxic to bees alone, but in combination there is potential for heightened toxicity due to interactive effects.

Methodology/Principal Findings

Laboratory bioassays based on mortality rates in adult worker bees demonstrated interactive effects among acaricides, as well as between acaricides and antimicrobial drugs

and between acaricides and fungicides. Toxicity of the acaricide tau-fluvalinate increased in combination with other acaricides and most other compounds tested (15 of 17) while amitraz toxicity was mostly unchanged (1 of 15). The sterol biosynthesis inhibiting (SBI) fungicide prochloraz elevated the toxicity of the acaricides tau-fluvalinate, coumaphos and fenpyroximate, likely through inhibition of detoxicative cytochrome P450 monooxygenase activity. Four other SBI fungicides increased the toxicity of tau-fluvalinate in a dose-dependent manner, although possible evidence of P450 induction was observed at the lowest fungicide doses. Non-transitive interactions between some acaricides were observed. Sublethal amitraz pre-treatment increased the toxicity of the three P450-detoxified acaricides, but amitraz toxicity was not changed by sublethal treatment with the same three acaricides. A two-fold change in the toxicity of tau-fluvalinate was observed between years, suggesting a possible change in the genetic composition of the bees tested.

Conclusions/Significance

Interactions with acaricides in honey bees are similar to drug interactions in other animals in that P450-mediated detoxication appears to play an important role. Evidence of non-transivity, year-to-year variation and induction of detoxication enzymes indicates that pesticide interactions in bees may be as complex as drug interactions in mammals.

PORTUGUÊS

Antecedentes

A análise química mostra que as abelhas (Apis mellifera) e os produtos da colmeia contêm muitos pesticidas derivados de várias fontes. Os pesticidas mais abundantes são os acaricidas aplicados pelos apicultores para controlar o Varroa destructor. Os apicultores também aplicam antimicrobianos para o controle de doenças bacterianas e microporidiais. Os fungicidas podem entrar na colméia quando aplicados nas culturas de floração próximas. Acaricidas, antimicrobianos e fungicidas, isoladamente, não são altamente tóxicos para as abelhas, mas em suas combinações existe maior potencial de toxicidade devido aos efeitos interativos.

Metodologia/Principais achados

Bioensaios laboratoriais baseados em taxas de mortalidade em abelhas operárias adultas demonstraram efeitos interativos entre acaricidas, bem como entre acaricidas e antimicrobianos e entre acaricidas e fungicidas. A toxicidade do acaricida tau-fluvalinato aumentou em combinação com outros acaricidas e a maioria dos outros compostos testados (15 de 17), enquanto a toxicidade do amitraz ficou praticamente inalterada (1 de 15). O fungicida procloraz inibidor de biossíntese de esterol (SBI) elevou a toxicidade dos acaricidas tau-fluvalinato, coumaphos e fenpiroximato, provavelmente através da inibição da atividade desintoxicante do citocromo P450 monooxigenase. Quatro outros fungicidas SBI aumentaram a toxicidade do tau-fluvalinato de forma dose-dependente, embora possíveis evidências de indução de P450 tenham sido observadas nas doses mais baixas de fungicida. Interações não-transitivas entre alguns acaricidas foram observadas. O pré-tratamento subletal com amitraz aumentou a toxicidade dos três acaricidas desintoxicados com P450, mas a toxicidade do amitraz não foi alterada pelo tratamento subletal com os mesmos três acaricidas. Uma mudança dupla na toxicidade do tau-fluvalinato foi observada entre os anos, sugerindo uma possível mudança na composição genética das abelhas testadas.

Conclusões/Significância

As interações com acaricidas em abelhas são semelhantes às interações medicamentosas em outros animais, pois a desintoxicação mediada por P450 parece ter um papel importante. Evidências de não-transividade, variação ano a ano e indução de enzimas de

desintoxicação indicam que as interações de pesticidas em abelhas podem ser tão complexas quanto as interações medicamentosas em mamíferos.

71) Mason Rosemary, Tennekes Henk, Sánchez-Bayo Francisco, Jepsen Palle. 2013.

Agrotóxicos vinculados Fipronil

Immune Suppression by Neonicotinoid Insecticides at the Root of Global Wildlife Declines.

A imunossupressão por inseticidas neonicotinoides na raíz do declínio da vida silvestre mundial.

Journal of Environmental Immunology and Toxicology. 2013; 1 (1) 3-12.

http://www.boerenlandvogels.nl/sites/default/files/JEIT%20Immune%20Suppression%20pdf_6.pdf

INGLÉS

Outbreaks of infectious diseases in honey bees, fish, amphibians, bats and birds in the past two decades have coincided with the increasing use of systemic insecticides, notably the neonicotinoids and fipronil. A link between insecticides and such diseases is hypothesised. Firstly, the disease outbreaks started in countries and regions where systemic insecticides were used for the first time, and later they spread to other countries. Secondly, recent evidence of immune suppression in bees and fish caused by neonicotinoids has provided an important clue to understand the sub-lethal impact of these insecticides not only on these organisms, but probably on other wildlife affected by emerging infectious diseases. While this is occurring, environmental authorities in developed countries ignore the calls of apiarists (who are most affected) and do not target neonicotinoids in their regular monitoring schedules. Equally, scientists looking for answers to the problem are unaware of the new threat that systemic insecticides have introduced in terrestrial and aquatic ecosystems.

PORTUGUÊS

Surtos de doenças infecciosas em abelhas, peixes, anfíbios, morcegos e aves nas últimas duas décadas coincidiram com o uso crescente de inseticidas sistêmicos, notadamente os neonicotinóides e o fipronil. A ligação entre os inseticidas e tais doenças é uma hipótese. Primeiramente, os surtos da doença começaram em países e regiões onde os inseticidas sistêmicos foram usados pela primeira vez e, mais tarde, se espalharam para outros países. Em segundo lugar, evidências recentes de supressão imunológica em abelhas e peixes causada por neonicotinóides tem fornecido uma importante pista para entender o impacto subletal desses inseticidas não só sobre esses organismos, mas provavelmente sobre outros animais silvestres afetados por doenças infecciosas emergentes. Enquanto isso está ocorrendo, as autoridades ambientais dos países desenvolvidos ignoram os apicultores (que são os mais afetados) e não têm como alvo os neonicotinóides em seus cronogramas regulares de monitoramento. Da mesma forma, cientistas que buscam respostas para o problema desconhecem a nova ameaça que os inseticidas sistêmicos têm introduzido nos ecossistemas terrestres e aquáticos.

72) Palmer Mary J., Moffat Christopher, Nastja Saranzewa, Jenni Harvey, Wright Geraldine A., Connolly Christopher N. 2013

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride – Clotianidina - Coumaphos

Cholinergic pesticides cause mushroom body neuronal inactivation in honeybees

Pesticidas colinérgicos causam inativação do corpo neuronal de fungos nas abelhas.

Nature Communications, 2013; 4:1634.

http://www.nature.com/articles/ncomms2648

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Pesticides that target cholinergic neurotransmission are highly effective, but their use has been implicated in insect pollinator population decline. Honeybees are exposed to two widely used classes of cholinergic pesticide: neonicotinoids (nicotinic receptor agonists) and organophosphate miticides (acetylcholinesterase inhibitors). Although sublethal levels of neonicotinoids are known to disrupt honeybee learning and behaviour, the neurophysiological basis of these effects has not been shown. Here, using recordings from mushroom body Kenyon cells in acutely isolated honeybee brain, we show that the neonicotinoids imidacloprid and clothianidin, and the organophosphate miticide coumaphos oxon, cause a depolarization-block of neuronal firing and inhibit nicotinic responses. These effects are observed at concentrations that are encountered by foraging honeybees and within the hive, and are additive with combined application. Our findings demonstrate a neuronal mechanism that may account for the cognitive impairments caused by neonicotinoids, and predict that exposure to multiple pesticides that target cholinergic signalling will cause enhanced toxicity to pollinators.

PORTUGUÊS

Pesticidas que visam a neurotransmissão colinérgica são altamente eficazes, mas seu uso tem implicado no declínio da população de insetos polinizadores. As abelhas são expostas a duas classes de pesticidas colinérgicos amplamente utilizados: neonicotinóides (agonistas dos receptores nicotínicos) e organofosforados miticidas (inibidores da acetilcolinesterase). Embora os níveis subletais de neonicotinóides sejam conhecidos por perturbar o aprendizado e comportamento das abelhas, a base neurofisiológica destes efeitos não foi demonstrada. Aqui, usando gravações de células do corpo do fungo Kenyon em cérebros de abelhas agudamente isoladas, mostramos que os neonicotinóides imidaclopride e clotianidina, e o organofosforado miticida coumaphos oxon, causam um bloqueio de despolarização do disparo neuronal e inibem as respostas nicotínicas. Estes efeitos são observados nas concentrações encontradas pelo forrageamento das abelhas e dentro da colmeia, e são aditivos com aplicação combinada. Nossas descobertas demonstram um mecanismo neuronal que pode ser responsável pelas deficiências cognitivas causadas pelos neonicotinóides, e predizem que a exposição a múltiplos pesticidas que visam a sinalização colinérgica causará maior toxicidade aos polinizadores.

73) Pettis JS, Lichtenberg EM, Andree M, Stitzinger J, Rose R,2013

Agrotóxicos vinculados Esfenvalerato - Fosmeto

Crop Pollination Exposes Honey Bees to Pesticides Which Alters Their Susceptibility to the Gut Pathogen.

Polinização das culturas expõe abelhas melíferas a pesticidas que alteram sua suscetibilidade ao patógeno intestinal Nosema ceranae.

PLoS ONE (2013) 8 (7): e70182.

http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0070182

INGLÉS

Recent declines in honey bee populations and increasing demand for insect-pollinated crops raise concerns about pollinator shortages. Pesticide exposure and pathogens may interact to have strong negative effects on managed honey bee colonies. Such findings are of great concern given the large numbers and high levels of pesticides found in honey bee colonies. Thus it is crucial to determine how field-relevant combinations and loads of pesticides affect bee health. We collected pollen from bee hives in seven major crops to determine 1) what types of pesticides bees are exposed to when rented for pollination of various crops and 2) how field-relevant pesticide blends affect bees' susceptibility to the gut parasite Nosema ceranae. Our samples represent pollen collected by foragers for use by the colony, and do not necessarily indicate foragers' roles as pollinators. In blueberry, cranberry, cucumber, pumpkin and watermelon bees collected pollen almost exclusively from weeds and wildflowers during our sampling. Thus more attention must be paid to how honey bees are exposed to pesticides outside of the field in which they are placed. We detected 35 different pesticides in the sampled pollen, and found high fungicide loads. The insecticides esfenvalerate and phosmet were at a concentration higher than their median lethal dose in at least one pollen sample. While fungicides are typically seen as fairly safe for honey bees, we found an increased probability of Nosema infection in bees that consumed pollen with a higher fungicide load. Our results highlight a need for research on sub-lethal effects of fungicides and other chemicals that bees placed in an agricultural setting are exposed to.

PORTUGUÊS

As recentes quedas nas populações de abelhas melíferas e a crescente demanda por cultivos polinizados por insetos levantam preocupações sobre a escassez de polinizadores. A exposição a pesticidas e a patógenos pode combinar fortes efeitos negativos sobre colônias de abelhas manejadas. Tais descobertas são de grande preocupação dado o grande número e os altos níveis de pesticidas encontrados nas colônias de abelhas melíferas. Assim, é crucial determinar como as combinações e cargas de pesticidas relevantes para o campo afetam a saúde das abelhas. Nós coletamos pólen de colméias em sete grandes culturas para determinar 1) a quais tipos de pesticidas as abelhas estão expostas quando alugadas para polinização de várias culturas e 2) como as misturas de pesticidas relevantes para o campo afetam a suscetibilidade das abelhas ao parasita intestinal Nosema ceranae. Nossas amostras representam pólen coletado pelos forrageiros para uso pela colônia, e não indicam necessariamente o papel dos forrageiros como polinizadores. No blueberry, cranberry, pepino, abóbora e melancia, abelhas coletaram o pólen quase exclusivamente de ervas daninhas e flores silvestres, durante a nossa amostragem. Assim, mais atenção deve ser dada à forma como as abelhas são expostas a pesticidas fora do campo em que são colocadas. Detectamos 35 diferentes pesticidas nas amostras de pólen, e encontramos altas cargas de fungicidas. Os inseticidas esfenvalerato e fosmeto estavam em concentração superior a sua dose mediana letal em pelo menos uma amostra de pólen. Embora os fungicidas sejam tipicamente vistos como bastante seguros para abelhas, encontramos um aumento da probabilidade de infecção por Nosema em abelhas que consumiram pólen com maior carga de fungicida. Nossos resultados destacam a necessidade de pesquisas sobre os efeitos sub-letais dos fungicidas e outros produtos químicos aos quais as abelhas são expostas em um ambiente agrícola.

74*)* Tan Ken, Yang Shuang, Wang Zhengwei y Menzel Randolf. 2013

Agrotóxicos vinculados Flumetrina

Effect of Flumethrin on Survival and Olfactory Learning in Honeybees.

Efeito da flumetrina na sobrevivência e aprendizagem olfativa das abelhas.

PLoS One 2013; 8 (6):E66295.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3681914/

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Flumethrin has been widely used as an acaricide for the control of Varroa mites in commercial honeybee keeping throughout the world for many years. Here we test the mortality of the Asian honeybee Apis cerana cerana after treatment with flumethrin. We also ask (1) how bees react to the odor of flumethrin, (2) whether its odor induces an innate avoidance response, (3) whether its taste transmits an aversive reinforcing component in olfactory learning, and (4) whether its odor or taste can be associated with reward in classical conditioning. Our results show that flumethrin has a negative effect on Apis ceranàs lifespan, induces an innate avoidance response, acts as a punishing reinforcer in olfactory learning, and interferes with the association of an appetitive conditioned stimulus. Furthermore flumethrin uptake within the colony reduces olfactory learning over an extended period of time.

PORTUGUÊS

A flumetrina tem sido amplamente utilizada como acaricida para o controle dos ácaros Varroa na produção comercial de abelhas em todo o mundo há muitos anos. Aqui nós testamos a mortalidade da abelha asiática Apis cerana após tratamento com flumetrina. Também perguntamos (1) como as abelhas reagem ao odor da flumetrina, (2) se seu odor induz uma resposta inata de prevenção, (3) se seu sabor transmite um componente de reforço aversivo no aprendizado olfativo, e (4) se seu odor ou sabor pode ser associado com recompensa no condicionamento clássico. Nossos resultados mostram que a flumetrina tem um efeito negativo na vida útil da Apis cerana, induz uma resposta inata de prevenção, age como um reforço punitivo no aprendizado olfativo e interfere na associação de um estímulo condicionante apetitivo. Além disso, a absorção de flumetrina dentro da colônia reduz o aprendizado olfativo durante um longo período de tempo.

75) Van der P Sluijs Jeroen, Simón-Delso Noa, Goulson Dave, Maxim Laura, Marc Bonmatin Jean y Belzunces Luc P. 2013

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Neonicotinoids, bee disorders and the sustainability of pollinator services.

Neonicotinóides, distúrbios das abelhas e a sustentabilidade dos serviços realizados pelos polinizadores.

Current Opinion in Environmental Sustainability 2013. 5(3-4):293-305.

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343513000493

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

In less than 20 years, neonicotinoids have become the most widely used class of insecticides with a global market share of more than 25%. For pollinators, this has transformed the agrochemical landscape. These chemicals mimic the acetylcholine neurotransmitter and are highly neurotoxic to insects. Their systemic mode of action inside plants means phloemic and xylemic transport that results in translocation to pollen and nectar. Their wide application, persistence in soil and water and potential for uptake by succeeding crops and wild plants make neonicotinoids bioavailable to pollinators at sublethal concentrations for most of the year. This results in the frequent presence of neonicotinoids in honeybee hives.

At field realistic doses, neonicotinoids cause a wide range of adverse sublethal effects in honeybee and bumblebee colonies, affecting colony performance through impairment of foraging success, brood and larval development, memory and learning, damage to the central nervous system, susceptibility to diseases, hive hygiene etc. Neonicotinoids exhibit a toxicity that can be amplified by various other agrochemicals and they synergistically reinforce infectious agents such as Nosema ceranae which together can produce colony collapse. The limited available data suggest that they are likely to exhibit similar toxicity to virtually all other wild insect pollinators. The worldwide production of neonicotinoids is still increasing. Therefore a transition to pollinator-friendly alternatives to neonicotinoids is urgently needed for the sake of the sustainability of pollinator ecosystem services.

PORTUGUÊS

Em menos de 20 anos, os neonicotinóides tornaram-se a classe de inseticidas mais utilizada, com uma quota de mercado global de mais de 25%. Para os polinizadores, isso transformou o cenário agroquímico. Estes químicos imitam o neurotransmissor da acetilcolina e são altamente neurotóxicos para os insetos. Seu modo sistêmico de ação dentro das plantas implica em transporte pelo floema e pelo xilema que resulta em translocação para o pólen e néctar. A sua ampla aplicação, persistência no solo e na água e o seu potencial de absorção por culturas bem sucedidas e plantas selvagens tornam os neonicotinóides biodisponíveis para os polinizadores em concentrações subletais durante a maior parte do ano. Isto resulta na presença frequente de neonicotinóides nas colmeias das abelhas. Em doses realistas no campo, os neonicotinóides causam uma vasta gama de efeitos subletais adversos nas colônias de abelhas, afetando o desempenho das colônias através do comprometimento do sucesso da alimentação, do desenvolvimento da criação e da larva, da memória e da aprendizagem, dos danos no sistema nervoso central, da susceptibilidade a doenças, da higiene da colmeia, etc. Os neonicotinóides apresentam uma toxicidade que pode ser amplificada por vários outros agroquímicos, reforçando-se sinergicamente com agentes infecciosos como Nosema ceranae e que, juntos podem produzir o colapso das colônias. Os dados limitados disponíveis sugerem que é provável que apresentem uma toxicidade semelhante em praticamente todos os outros insetos polinizadores selvagens. A produção mundial de neonicotinóides ainda está aumentando. Portanto, uma transição para alternativas amigáveis aos neonicotinóides é urgentemente necessária para a sustentabilidade dos serviços ecossistêmicos realizados pelos polinizadores.

76) Williamson SM, Moffat C, Gomersall MA, Saranzewa N, Connolly CN, Wright GA. 2013.

Agrotóxicos vinculados Coumaphos - Aldicarbe - Clorpirifos

Exposure to acetylcholinesterase inhibitors alters the physiology and motor function of honeybees.

Exposição aos inibidores da acetilcolinesterase altera a fisiologia e a função motora das abelhas.

Frontiers in Physiology. 2013 Feb 5; 4:13.

http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fphys.2013.00013/abstract

INGLÉS

Cholinergic signaling is fundamental to neuromuscular function in most organisms. Sub-lethal doses of neurotoxic pesticides that target cholinergic signaling can alter the behavior of insects in subtle ways; their influence on non-target organisms may not be readily

apparent in simple mortality studies. Beneficial arthropods such as honeybees perform sophisticated behavioral sequences during foraging that, if influenced by pesticides, could impair foraging success and reduce colony health. Here, we investigate the behavioral effects on honeybees of exposure to a selection of pesticides that target cholinergic signaling by inhibiting acetylcholinesterase (AChE). To examine how continued exposure to AChE inhibitors affected motor function, we fed adult foraging worker honeybees sub-lethal concentrations of these compounds in sucrose solution for 24 h. Using an assay for locomotion in bees, we scored walking, stopped, grooming, and upside down behavior continuously for 15 min. At a 10 nM concentration, all the AChE inhibitors caused similar effects on behavior, notably increased grooming activity and changes in the frequency of bouts of behavior such as head grooming. Coumaphos caused dose-dependent effects on locomotion as well as grooming behavior, and a 1 µM concentration of coumaphos induced symptoms of malaise such as abdomen grooming and defecation. Biochemical assays confirmed that the four compounds we assayed (coumaphos, aldicarb, chlorpyrifos, and donepezil) or their metabolites acted as AChE inhibitors in bees. Furthermore, we show that transcript expression levels of two honeybee AChE inhibitors were selectively upregulated in the brain and in gut tissues in response to AChE inhibitor exposure. The results of our study imply that the effects of pesticides that rely on this mode of action have subtle yet profound effects on physiological effects on behavior that could lead to reduced survival.

PORTUGUÊS

A sinalização colinérgica é fundamental para a função neuromuscular na maioria dos organismos. Doses subletais de pesticidas neurotóxicos que visam a sinalização colinérgica podem alterar o comportamento dos insetos de forma sutil; sua influência sobre organismos não-alvo pode não ser facilmente aparente em estudos simples de mortalidade. Artrópodes benéficos como as abelhas realizam sequências comportamentais sofisticadas durante a forragem que, se influenciadas por pesticidas, podem prejudicar o sucesso da forragem e reduzir a saúde das colônias. Aqui, investigamos os efeitos comportamentais sobre as abelhas expostas a uma seleção de pesticidas que atingem a sinalização colinérgica através da inibição da acetilcolinesterase (AChE). Para examinar como a exposição contínua aos inibidores de AChE afetou a função motora, alimentamos abelhas adultas forrageadoras com concentrações subletais desses compostos em solução de sacarose por 24 h. Usando um ensaio para locomoção em abelhas, marcamos a caminhada, parada, limpeza e comportamento em deslocamentos para cima e para baixo contiinuamente por 15 minutos. A uma concentração de 10 nM, todos os inibidores AChE causaram efeitos semelhantes sobre o comportamento, notavelmente aumento da atividade de limpeza e mudanças na frequência de crises de comportamento, como limpeza da cabeça. O coumaphos causou efeitos dose-dependentes na locomoção, bem como no comportamento de alisamento, e uma concentração de 1 µM de coumaphos induziu sintomas de mal-estar, tais como limpeza do abdômen e defecação. Ensaios bioquímicos confirmaram que os quatro compostos que testamos (coumaphos, aldicarbe, clorpirifos e donepezil) ou seus metabólitos agiram como inibidores de AChE em abelhas. Além disso, mostramos que os níveis de expressão transcrita de dois inibidores de AChE das abelhas foram seletivamente reguladas no cérebro e nos tecidos intestinais em resposta à exposição aos inibidores de AChE. Os resultados do nosso estudo implicam que os efeitos dos pesticidas que dependem deste modo de ação têm efeitos sutis ainda profundos sobre os efeitos fisiológicos no comportamento que podem levar a uma redução da sobrevivência.

77) Williamson Sally M. y Wright Geraldine A. 2013

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride - Coumaphos

Exposure to multiple cholinergic pesticides impairs olfactory learning and memory in honeybees.

A exposição a múltiplos pesticidas colinérgicos prejudica a aprendizagem olfativa e a memória das abelhas.

The Journal of Experimental Biology. Febrero 2013.Volume 216: 1799-1807.
http://jeb.biologists.org/lookup/doi/10.1242/jeb.083931

INGLÉS

Pesticides are important agricultural tools often used in combination to avoid resistance in target pest species, but there is growing concern that their widespread use contributes to the decline of pollinator populations. Pollinators perform sophisticated behaviours while foraging that require them to learn and remember floral traits associated with food, but we know relatively little about the way that combined exposure to multiple pesticides affects neural function and behaviour. The experiments reported here show that prolonged exposure to field-realistic concentrations of the neonicotinoid imidacloprid and the organophosphate acetylcholinesterase inhibitor coumaphos and their combination impairs olfactory learning and memory formation in the honeybee. Using a method for classical conditioning of proboscis extension, honeybees were trained in either a massed or spaced conditioning protocol to examine how these pesticides affected performance during learning and short- and long-term memory tasks. We found that bees exposed to imidacloprid, coumaphos, or a combination of these compounds, were less likely to express conditioned proboscis extension towards an odor associated with reward. Bees exposed to imidacloprid were less likely to form a long-term memory, whereas bees exposed to coumaphos were only less likely to respond during the short-term memory test after massed conditioning. Imidacloprid, coumaphos and a combination of the two compounds impaired the bees' ability to differentiate the conditioned odour from a novel odour during the memory test. Our results demonstrate that exposure to sublethal doses of combined cholinergic pesticides significantly impairs important behaviours involved in foraging, implying that pollinator population decline could be the result of a failure of neural function of bees exposed to pesticides in agricultural landscapes.

PORTUGUÊS

Os pesticidas são importantes instrumentos agrícolas frequentemente utilizados em combinação para evitar a resistência das espécies-alvo de pragas, mas existe uma preocupação crescente de que a sua utilização generalizada contribua para o declínio das populações de polinizadores. Os polinizadores executam comportamentos sofisticados enquanto forrageiros, que exigem que eles aprendam e se lembrem das características florais associadas aos alimentos. Sabemos relativamente pouco sobre a forma como a exposição combinada a múltiplos pesticidas afeta a função e o comportamento neural. Os experimentos aqui relatados mostram que a exposição prolongada a concentrações consideráveis de neonicotinóide imidaclopride e do inibidor organofosforado acetilcolinesterase coumaphos e sua combinação prejudicam a aprendizagem olfativa e a formação de memória na abelha. Utilizando um método de condicionamento clássico da extensão da probóscide, as abelhas foram treinadas em um protocolo de condicionamento em massa ou espaçado para examinar como estes pesticidas afetavam o desempenho durante a aprendizagem e tarefas de memória de curto e longo prazo. Verificamos que as abelhas expostas ao imidaclopride, coumaphos, ou a uma combinação destes compostos,

tinham menores probabilidades de exprimir uma extensão de probóscide condicionada em direção a um odor associado a uma recompensa. As abelhas expostas ao imidaclopride tinham menor probabilidade de formar uma memória a longo prazo, enquanto que as abelhas expostas ao coumaphos só tinham menor probabilidade de reagir durante o teste de memória a curto prazo após o condicionamento em massa. O imidaclopride, o coumaphos e uma combinação dos dois compostos prejudicaram a capacidade das abelhas de diferenciar o odor condicionado de um odor novo durante o teste de memória. Os nossos resultados demonstram que a exposição a doses subletais de pesticidas colinérgicos combinados prejudica significativamente os comportamentos importantes envolvidos na forragem, implicando que o declínio da população de polinizadores pode ser resultado de uma falha da função neural das abelhas expostas a pesticidas em paisagens agrícolas.

78) Breeze Tom D., Vaissière Bernard E., Bommarco Riccardo, Petanidou Theodora, Seraphides Nicos, Kozák Lajos, Scheper Jeroen, Biesmeijer Jacobus C., Kleijn David, Gyldenkærne Steen, Moretti Marco, Holzschuh Andrea, Steffan-Dewenter Ingolf, Stout Jane C, Pärtel Meelis, Zobel Martin, Potts Simon G. 2014

Agrotóxicos vinculados análise em geral

Agricultural Policies Exacerbate Honeybee Pollination Service Supply-Demand Mismatches Across Europe.

As políticas agrícolas agravam os desajustes entre a oferta e a demanda de serviços de polinização realizados por abelhas na Europa.

PLoS ONE (2014) 9 (2):e91459.

http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0082996

INGLÉS

Declines in insect pollinators across Europe have raised concerns about the supply of pollination services to agriculture. Simultaneously, EU agricultural and biofuel policies have encouraged substantial growth in the cultivated area of insect pollinated crops across the continent. Using data from 41 European countries, this study demonstrates that the recommended number of honeybees required to provide crop pollination across Europe has risen 4.9 times as fast as honeybee stocks between 2005 and 2010. Consequently, honeybee stocks were insufficient to supply >90% of demands in 22 countries studied. These findings raise concerns about the capacity of many countries to cope with major losses of wild pollinators and highlight numerous critical gaps in current understanding of pollination service supplies and demands, pointing to a pressing need for further research into this issue.

PORTUGUÊS

O declínio dos insetos polinizadores em toda a Europa levantou preocupações sobre a oferta de serviços de polinização para a agricultura. Simultaneamente, as políticas agrícolas e de biocombustíveis da UE têm encorajado um crescimento substancial da área cultivada de culturas polinizadas por insetos em todo o continente. Utilizando dados de 41 países europeus, este estudo demonstra que o número recomendado de abelhas necessárias para fornecer a polinização das culturas em toda a Europa aumentou 4,9 vezes mais rapidamente do que as reservas de abelhas entre 2005 e 2010. Consequentemente, os estoques de abelhas foram insuficientes para suprir >90% da procura em 22 países estudados. Estas constatações suscitam preocupações quanto à capacidade de muitos

países para lidar com grandes perdas de polinizadores silvestres e ressaltam numerosas lacunas críticas no entendimiento atual da oferta e procura de serviços de polinização, apontando para uma necessidade urgente de mais pesquisas sobre esta questão.

79) Fischer J., Müller T., Spatz A. K., Greggers U., Grünewald B. y Menzel R. 2014

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride – Clotianidina - Tiaclopride

Neonicotinoids Interfere with Specific Components of Navigation in Honeybees.

Os neonicotinoides interferem em componentes específicos de navegação das abelhas.

PLoS ONE (2014) 9(3) e91364.

http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0091364

INGLÉS

Three neonicotinoids, imidacloprid, clothianidin and thiacloprid, agonists of the nicotinic acetylcholine receptor in the central brain of insects, were applied at non-lethal doses in order to test their effects on honeybee navigation. A catch-and-release experimental design was applied in which feeder trained bees were caught when arriving at the feeder, treated with one of the neonicotinoids, and released 1.5 hours later at a remote site. The flight paths of individual bees were tracked with harmonic radar. The initial flight phase controlled by the recently acquired navigation memory (vector memory) was less compromised than the second phase that leads the animal back to the hive (homing flight). The rate of successful return was significantly lower in treated bees, the probability of a correct turn at a salient landscape structure was reduced, and less directed flights during homing flights were performed. Since the homing phase in catch-and-release experiments documents the ability of a foraging honeybee to activate a remote memory acquired during its exploratory orientation flights, we conclude that non-lethal doses of the three neonicotinoids tested either block the retrieval of exploratory navigation memory or alter this form of navigation memory. These findings are discussed in the context of the application of neonicotinoids in plant protection.

PORTUGUÊS

Três neonicotinóides, imidaclopride, clotianidina e tiaclopride, agonistas do receptor nicotínico de acetilcolina no cérebro central dos insetos, foram aplicados em doses não letais, a fim de testar seus efeitos na navegação das abelhas. Foi aplicado um projeto experimental de captura e soltura, no qual as abelhas treinadas no comedouro foram apanhadas ao chegar ao comedouro, tratadas com um dos neonicotinóides e libertadas 1,5 horas mais tarde num local remoto. As rotas de voo das abelhas individuais foram rastreadas com radar harmônico. A fase inicial de voo controlada pela memória de navegação recentemente adquirida (memória vetorial) foi menos comprometida do que a segunda fase que conduz o animal de volta à colmeia (voo de regresso à colmeia). A taxa de sucesso do regresso foi significativamente menor nas abelhas tratadas, a probabilidade de uma curva correta numa destacada estrutura paisagística foi reduzida e foram realizados voos menos dirigidos durante os voos de regresso. Uma vez que a fase de busca em experiências de captura e soltura documenta a capacidade de uma abelha forrageira ativar uma memória remota adquirida durante os seus voos de orientação exploratória, conclui-se que as doses não letais dos três neonicotinóides testados ou bloqueiam a recuperação da memória de navegação exploratória ou alteram esta forma de memória de navegação.

Estes resultados são discutidos no contexto da aplicação de neonicotinóides na proteção de plantas.

80) Henry M, Bertrand C, Le Féon V, Requier F, Odoux JF, Aupinel P, Bretagnolle V, Decourtye A. 2014

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Pesticide risk assessment in free-ranging bees is weather and landscape dependent.

A avaliação de risco de pesticidas em abelhas livres depende do tempo e da paisagem.

Nature Communications. 2014 Jul 10; 5: 4359.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25008773

INGLÉS

The risk assessment of plant protection products on pollinators is currently based on the evaluation of lethal doses through repeatable lethal toxicity laboratory trials. Recent advances in honeybee toxicology have, however, raised interest on assessing sublethal effects in free-ranging individuals. Here, we show that the sublethal effects of a neonicotinoid pesticide are modified in magnitude by environmental interactions specific to the landscape and time of exposure events. Field sublethal assessment is therefore context dependent and should be addressed in a temporally and spatially explicit way, especially regarding weather and landscape physiognomy. We further develop an analytical Effective Dose (ED) framework to help disentangle context-induced from treatment-induced effects and thus to alleviate uncertainty in field studies. Although the ED framework involves trials at concentrations above the expected field exposure levels, it allows to explicitly delineating the climatic and landscape contexts that should be targeted for in-depth higher tier risk assessment.

PORTUGUÊS

A avaliação do risco dos produtos fitofarmacêuticos em polinizadores é atualmente baseada na avaliação de doses letais através de testes laboratoriais repetitíveis de toxicidade. Os recentes avanços na toxicologia das abelhas, no entanto, despertaram o interesse na avaliação dos efeitos subletais em indivíduos de livre alcance. Aqui, mostramos que os efeitos subletais de um pesticida neonicotinóide são modificados em magnitude por interações ambientais específicas à paisagem e ao tempo de eventos de exposição. A avaliação subletal de campo é, portanto, dependente do contexto e deve ser abordada de forma temporária e espacialmente explícita, especialmente no que diz respeito ao clima e à fisionomia da paisagem. Desenvolvemos ainda uma estrutura analítica de Dose Eficaz (DE) para ajudar a separar o contexto - induzido pelos efeitos induzidos pelo tratamento - e assim aliviar a incerteza nos estudos de campo. Embora a estrutura de DE envolva ensaios em concentrações acima dos níveis de exposição de campo esperados, ela permite delinear explicitamente os contextos climáticos e paisagísticos que devem ser alvo de uma avaliação de risco mais elevada.

81) *Herbert LH, Vazquez DE, Arenas A, Farina WM. 2014*

Agrotóxicos vinculados Glifosato

Effects of field-realistic doses of glyphosate on honeybee appetitive behaviour.

Efeitos de doses realistas de campo de glifosato no comportamento de aprendizado e no apetite das abelhas.

Journal of Experimental Biology.2014 Jul 25. Volume 217: 3457-3464.
http://jeb.biologists.org/content/early/2014/07/23/jeb.109520.abstract?sid=65d9f4c8-d1e3-45ff-8018-fc52273203e3

INGLÉS

Glyphosate (GLY) is a broad-spectrum herbicide used for weed control. The sub-lethal impact of GLY on non-target organisms such as insect pollinators has not yet been evaluated. Apis mellifera is the main pollinator in agricultural environments and is a well-known model for behavioural research. Honeybees are also accurate biosensors of environmental pollutants and their appetitive behavioural response is a suitable tool with which to test sub-lethal effects of agrochemicals. We studied the effects of field-realistic doses of GLY on honeybees exposed chronically or acutely to the herbicide. We focused on sucrose sensitivity, elemental and non-elemental associative olfactory conditioning of the proboscis extension response (PER), and foraging-related behaviour. We found a reduced sensitivity to sucrose and learning performance for the groups chronically exposed to GLY concentrations within the range of recommended doses. When olfactory PER conditioning was performed with sucrose reward with the same GLY concentrations (acute exposure), elemental learning and short-term memory retention decreased significantly compared with controls. Non-elemental associative learning was also impaired by an acute exposure to GLY traces. Altogether, these results imply that GLY at concentrations found in agro-ecosystems as a result of standard spraying can reduce sensitivity to nectar reward and impair associative learning in honeybees. However, no effect on foraging-related behaviour was found. Therefore, we speculate that successful forager bees could become a source of constant inflow of nectar with GLY traces that could then be distributed among nestmates, stored in the hive and have long-term negative consequences on colony performance.

PORTUGUÊS

O glifosato (GLY) é um herbicida de largo espectro utilizado para o controle de ervas daninhas. O impacto subletal do GLY em organismos não alvo, como os insetos polinizadores, ainda não foi avaliado. Apis mellifera é o principal polinizador em ambientes agrícolas e é um modelo bem conhecido para pesquisas comportamentais. As abelhas são também biossensores precisos de poluentes ambientais e a sua resposta comportamental apetitiva é uma ferramenta adequada para testar os efeitos subletais dos pesticidas. Estudamos os efeitos de doses realistas de GLY em campo sobre as abelhas expostas cronicamente ou de forma aguda ao herbicida. Focalizamos a sensibilidade à sacarose, o condicionamento olfativo associativo elementar e não-elementar da resposta de extensão da probóscide (PER), e o comportamento relacionado com a idade. Encontramos redução da sensibilidade à sacarose e ao desempenho de aprendizagem para os grupos cronicamente expostos a concentrações GLY dentro da gama de doses recomendadas. Quando o condicionamento olfativo PER foi realizado com recompensa de sacarose com as mesmas concentrações GLY (exposição aguda), a aprendizagem elementar e a retenção de memória a curto prazo diminuíram significativamente em comparação com os controles. O aprendizado associativo não-elementar também foi prejudicado por uma exposição aguda a traços GLY. No conjunto, estes resultados implicam que o GLY em concentrações encontradas nos agro-ecossistemas como resultado da pulverização padrão pode reduzir a sensibilidade à recompensa do néctar e prejudicar o aprendizado associativo em abelhas. No entanto, não foi encontrado qualquer efeito no comportamento relacionado com a forragem. Portanto, especula-se que abelhas forrageiras bem sucedidas podem tornar-se uma fonte de influxo constante de néctar com traços GLY que podem então ser distribuídos

entre as ninhadas, armazenados na colmeia e ter consequências negativas de longo prazo no desempenho da colônia.

82) *Laycock Ian, Cotterell Katie C., O'Shea-Wheller Thomas A., Cresswell James E. 2014.*

Agrotóxico vinculado Tiametoxan

Effects of the neonicotinoid pesticide thiamethoxam at field-realistic levels on microcolonies of Bombus terrestris worker bumble bees

Efeitos do pesticida neonicotinóide tiametoxam em níveis realistas de campo nas microcolônias de abelhas operárias da Bombus terrestres.

Ecotoxicology and Environmental Safety, February 2014, Volume 100, Pages 153-158.
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147651313004703

INGLÊS

Neonicotinoid pesticides are currently implicated in the decline of wild bee populations. Bumble bees, Bombus spp., are important wild pollinators that are detrimentally affected by ingestion of neonicotinoid residues. To date, imidacloprid has been the major focus of study into the effects of neonicotinoids on bumble bee health, but wild populations are increasingly exposed to alternative neonicotinoids such as thiamethoxam. To investigate whether environmentally realistic levels of thiamethoxam affect bumble bee performance over a realistic exposure period, we exposed queenless microcolonies of Bombus terrestris L. workers to a wide range of dosages up to 98 μg kg−1 in dietary syrup for 17 days. Results showed that bumble bee workers survived fewer days when presented with syrup dosed at 98 μg thiamethoxam kg−1, while production of brood (eggs and larvae) and consumption of syrup and pollen in microcolonies were significantly reduced by thiamethoxam only at the two highest concentrations (39, 98 μg kg−1). In contrast, we found no detectable effect of thiamethoxam at levels typically found in the nectars of treated crops (between 1 and 11 μg kg−1). By comparison with published data, we demonstrate that during an exposure to field-realistic concentrations lasting approximately two weeks, brood production in worker bumble bees is more sensitive to imidacloprid than thiamethoxam. We speculate that differential sensitivity arises because imidacloprid produces a stronger repression of feeding in bumble bees than thiamethoxam, which imposes a greater nutrient limitation on production of brood.

PORTUGUÊS

Os pesticidas neonicotinóides estão atualmente relacionados ao declínio das populações de abelhas silvestres. As abelhas Bombus spp. são importantes polinizadores silvestres prejudicados pela ingestão de resíduos de neonicotinóides. Até o momento, o imidaclopride tem sido o principal foco de estudo sobre os efeitos dos neonicotinóides na saúde das abelhas, mas as populações silvestres estão cada vez mais expostas a neonicotinóides alternativos, como o tiametoxam. Para investigar se os níveis ambientalmente realistas de tiametoxam afetam o desempenho das abelhas durante um período de exposição realista, expusemos microcolônias de operárias Bombus terrestris L. a uma vasta gama de dosagens até 98 μg kg^{-1} em xarope dietético durante 17 dias. Os resultados mostraram que as operárias de Bombus terrestris L. sobreviveram menos dias quando expostas a xarope dosado em 98 μg tiametoxam kg^{-1}, enquanto a produção de ninhadas (ovos e larvas) e o consumo de xarope e pólen em microcolônias foram significativamente reduzidos pelo tiametoxam apenas nas duas concentrações mais elevadas (39, 98 μg kg^{-1}). Em contraste,

não encontramos nenhum efeito perceptível do tiametoxam em níveis tipicamente encontrados nos néctares das culturas tratadas (entre 1 e 11 µg kg^{-1}). Em comparação com os dados publicados, demonstramos que durante uma exposição a concentrações realistas em campo com uma duração aproximada de duas semanas, a produção de ninhadas em abelhas operárias é mais sensível ao imidaclopride do que ao tiametoxam. Especulamos que a sensibilidade diferencial surge porque o imidaclopride produz uma repressão mais forte da alimentação em abelhas operárias do que o tiametoxam, impondo uma maior limitação de nutrientes à produção de ninhadas.

83) Lu Chensheng, Warchol Kenneth M., Callahan Richard A. 2014

Agrotóxicos vinculados Clotianidina - Imidaclopride

Sub-lethal exposure to neonicotinoids impaired honey bees winterization before proceeding to colony collapse disorder.

Exposição subletal a neonicotinóides com prejuízo para a invernação de abelhas evolui para à desordem de colapso da colônia.

Bulletín of insectology 2014.Vol 67(1):125-130.

http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol67-2014-125-130lu.pdf

INGLÉS

Honey bee (Apis mellifera L.) colony collapse disorder (CCD) that appeared in 2005/2006 still lingers in many parts of the world. Here we show that sub-lethal exposure of neonicotinoids, imidacloprid or clothianidin, affected the winterization of healthy colonies that subsequently leads to CCD. We found honey bees in both control and neonicotinoid-treated groups progressed almost identically through the summer and fall seasons and observed no acute morbidity or mortality in either group until the end of winter. Bees from six of the twelve neonicotinoid-treated colonies had abandoned their hives, and were eventually dead with symptoms resembling CCD. However, we observed a complete opposite phenomenon in the control colonies in which instead of abandonment, they were re-populated quickly with new emerging bees. Only one of the six control colonies was lost due to Nosemalike infection. The observations from this study may help to elucidate the mechanisms by which sub-lethal neonicotinoids exposure caused honey bees to vanish from their hives.

PORTUGUÊS

O distúrbio do colapso das colônias (DCC) de abelhas melíferas (Apis mellifera L.), que surgiu em 2005-2006, ainda persiste em muitas partes do mundo. Aqui mostramos que a exposição subletal de neonicotinóides, imidaclopride ou clotianidina, afetou a invernação das colônias saudáveis levando subsequentemente ao DCC. Encontramos abelhas em grupos controlados e tratados com neonicotinóides que progrediram de forma quase idêntica durante as estações de verão e outono e não observamos nenhuma morbidade ou mortalidade aguda em nenhum dos grupos até o final do inverno. Abelhas de seis das doze colônias tratadas com neonicotinóides abandonaram suas colmeias, e acabaram morrendo com sintomas semelhantes ao DCC. No entanto, observamos um fenômeno completamente oposto nas colônias testemunha que, em vez de abandonadas, foram repovoadas rapidamente com novas abelhas emergentes. Apenas uma das seis colônias testemunha foi perdida devido à infecção Nosemalike. As observações deste estudo podem ajudar a elucidar os mecanismos pelos quais a exposição aos neonicotinóides subletais provocou o desaparecimento das abelhas melíferas das colmeias.

84) Nicodemo D., Maioli M. A., Medeiros H. C.D., Guelfi M., Balieira K. V.B., De Jong D. y Mingatto F. E. 2014

Agrotóxicos vinculados Fipronil – Imidaclopride

Fipronil and imidacloprid reduce honeybee mitochondrial activity.

Fipronil e imidaclopride reduzem a atividade mitocondrial nas abelhas.

Environmental Toxicology and Chemistry, 2014, Volume 33:2070–2075.

http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/etc.2655/abstract

INGLÉS

Bees have a crucial role in pollination; therefore, it is important to determine the causes of their recent decline. Fipronil and imidacloprid are insecticides used worldwide to eliminate or control insect pests. Because they are broad-spectrum insecticides, they can also affect honeybees. Many researchers have studied the lethal and sublethal effects of these and other insecticides on honeybees, and some of these studies have demonstrated a correlation between the insecticides and colony collapse disorder in bees. The authors investigated the effects of fipronil and imidacloprid on the bioenergetic functioning of mitochondria isolated from the heads and thoraces of Africanized honeybees. Fipronil caused dose-dependent inhibition of adenosine 5′-diphosphate–stimulated (state 3) respiration in mitochondria energized by either pyruvate or succinate, albeit with different potentials, in thoracic mitochondria; inhibition was strongest when respiring with complex I substrate. Fipronil affected adenosine 5′-triphosphate (ATP) production in a dose-dependent manner in both tissues and substrates, though with different sensitivities. Imidacloprid also affected state-3 respiration in both the thorax and head, being more potent in head pyruvate-energized mitochondria; it also inhibited ATP production. Fipronil and imidacloprid had no effect on mitochondrial state-4 respiration. The authors concluded that fipronil and imidacloprid are inhibitors of mitochondrial bioenergetics, resulting in depleted ATP. This action can explain the toxicity of these compounds to honeybees.

PORTUGUÊS

As abelhas têm um papel crucial na polinização; portanto, é importante determinar as causas do seu recente declínio. O fipronil e o imidaclopride são inseticidas utilizados mundialmente para eliminar ou controlar as pragas de insetos. Por serem inseticidas de largo espectro, também podem afetar as abelhas. Muitos investigadores estudaram os efeitos letais e subletais destes e de outros inseticidas nas abelhas. Alguns destes estudos demonstraram correlação positiva entre os inseticidas e o distúrbio do colapso das colônias nas abelhas. Os autores investigaram os efeitos do fipronil e do imidaclopride sobre o funcionamento bioenergético das mitocôndrias isoladas nas cabeças e tórax das abelhas africanas. O fipronil causou inibição dose-dependente da adenosina 5′-estimulada por difosfato (estado 3) na respiração das mitocôndrias energizadas por piruvato ou succinato, embora com diferentes potenciais, nas mitocôndrias toráxicas; a inibição foi mais forte quando respirada com substrato complexo I. O fipronil afetou a produção de adenosina 5′-trifosfato (ATP) de forma dose-dependente, tanto nos tecidos quanto nos substratos, embora com sensibilidades diferentes. O imidaclopride também afetou a respiração de estado 3 tanto no tórax quanto na cabeça, sendo mais potente nas mitocôndrias da cabeça energizadas por piruvato; também inibiu a produção de ATP. O fipronil e o imidaclopride não tiveram efeito sobre a respiração do estado 4 mitocondrial. Os autores concluíram que o fipronil e o imidaclopride são inibidores da bioenergia mitocondrial, resultando no

esgotamento de ATP. Esta ação pode explicar a toxicidade destes compostos para as abelhas.

85) Oliveira R. A., Roat T. C., Carvalho S. M. y Malaspina O. 2014

Agrotóxicos vinculados Tiametoxam

Side-effects of thiamethoxam on the brain andmidgut of the africanized honeybee Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae).

Efeitos colaterais do tiametoxam no cérebro e no intestino grosso da abelha africanizada Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae).

Environmental Toxicology. 29:1122–1133.

http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tox.21842/abstract

INGLÉS

The development of agricultural activities coincides with the increased use of pesticides to control pests, which can also be harmful to nontarget insects such as bees. Thus, the goal of this work was assess the toxic effects of thiamethoxam on newly emerged worker bees of Apis mellifera (africanized honeybee—AHB). Initially, we determined that the lethal concentration 50 (LC50) of thiamethoxam was 4.28 ng a.i./μL of diet. To determine the lethal time 50 (LT50), a survival assay was conducted using diets containing sublethal doses of thiamethoxam equal to 1/10 and 1/100 of the LC50. The group of bees exposed to 1/10 of the LC50 had a 41.2% reduction of lifespan. When AHB samples were analyzed by morphological technique we found the presence of condensed cells in the mushroom bodies and optical lobes in exposed honeybees. Through Xylidine Ponceau technique, we found cells which stained more intensely in groups exposed to thiamethoxam. The digestive and regenerative cells of the midgut from exposed bees also showed morphological and histochemical alterations, like cytoplasm vacuolization, increased apocrine secretion and increased cell elimination. Thus, intoxication with a sublethal doses of thiamethoxam can cause impairment in the brain and midgut of AHB and contribute to the honeybee lifespan reduction.

PORTUGUÊS

O desenvolvimento das atividades agrícolas coincide com o aumento do uso de pesticidas para controlar as pragas, o que também pode ser prejudicial para os insetos não alvo, como as abelhas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos tóxicos do tiametoxam em abelhas operárias recém surgidas, de Apis mellifera (abelha africanizada AHB). Inicialmente, determinou-se que a concentração letal 50 (LC50) de tiametoxam era de 4,28 ng a.i./μL da dieta. Para determinar o tempo letal 50 (LT50), foi realizado um ensaio de sobrevivência utilizando dietas contendo doses subletais de tiametoxam iguais a 1/10 e 1/100 da LC50. O grupo de abelhas expostas a 1/10 do LC50 teve uma redução de 41,2% do tempo de vida. Quando as amostras de AHB foram analisadas pela técnica morfológica, constatou-se a presença de células condensadas nos corpos dos fungos e nos lobos ópticos das abelhas expostas. Através da técnica de Xylidine Ponceau, encontramos células que se salientavam mais intensamente nos grupos expostos ao tiametoxam. As células digestivas e regenerativas do intestino médio das abelhas expostas também mostraram alterações morfológicas e histoquímicas, como vacuolização do citoplasma, aumento da secreção apócrina e aumento da eliminação celular. Desta forma, a intoxicação com doses subletais de tiametoxam pode causar comprometimento do cérebro e do intestino grosso da AHB e contribuir para a redução do tempo de vida das abelhas.

86) Rondeau G, Sánchez-Bayo F, Tennekes HA, Decourtye A, Ramírez-Romero R, Desneux N.2014

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Delayed and time-cumulative toxicity of imidacloprid in bees, ants and termite.

Toxicidade retardada e cumulativa no tempo, do imidaclopride em abelhas, formigas e cupins.

Scientific Reports. 2014 Jul 4; 4: 5566.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24993452

INGLÉS

Imidacloprid, one of the most commonly used insecticides, is highly toxic to bees and other beneficial insects. The regulatory challenge to determine safe levels of residual pesticides can benefit from information about the time-dependent toxicity of this chemical. Using published toxicity data for imidacloprid for several insect species, we construct time-to-lethal-effect toxicity plots and fit temporal power-law scaling curves to the data. The level of toxic exposure that results in 50% mortality after time t is found to scale as t(1.7) for ants, from t(1.6) to t(5) for honeybees, and from t(1.46) to t(2.9) for termites. We present a simple toxicological model that can explain t(2) scaling. Extrapolating the toxicity scaling for honeybees to the lifespan of winter bees suggests that imidacloprid in honey at 0.25 µg/kg would be lethal to a large proportion of bees nearing the end of their life.

PORTUGUÊS

O imidaclopride, um dos insecticidas mais utilizados, é altamente tóxico para as abelhas e outros insetos benéficos. O desafio regulamentar para determinar níveis seguros de pesticidas residuais pode se beneficiar de informações sobre a evolução temporal da toxicidade deste produto químico. Usando dados de toxicidade publicados para o imidaclopride, sobre várias espécies de insetos, construímos diagramas de efeito de toxicidade letal em relação ao tempol e ajustamos as curvas com base na lei de potência temporal aos dados. O nível de exposição tóxica que resulta em 50% de mortalidade após o tempo t é encontrado em escala como t(1,7) para formigas, de t(1,6) para t(5) para abelhas, e de t(1,46) para t(2,9) para cupins. Apresentamos um modelo toxicológico simples que pode explicar a escala de t(2). A extrapolação da escala de toxicidade das abelhas melíferas para a vida das abelhas de inverno sugere que imidaclopride no mel a 0,25 µg/kg seria letal para uma grande proporção de abelhas que se aproximam do fim do seu ciclo de vida.

87) Sánchez-Bayo F, Goka K. 2014

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride - Tiametoxam - Clorpirifos - Cialotrina

Pesticide residues and bees--a risk assessment.

Resíduos de pesticidas e abelhas: uma avaliação de risco.

PLoS One 2014 abril, 9 (4): e94482.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24718419

INGLÉS

Bees are essential pollinators of many plants in natural ecosystems and agricultural crops alike. In recent years the decline and disappearance of bee species in the wild and the collapse of honey bee colonies have concerned ecologists and apiculturalists, who search for causes and solutions to this problem. Whilst biological factors such as viral diseases, mite and parasite infections are undoubtedly involved, it is also evident that pesticides applied to

agricultural crops have a negative impact on bees. Most risk assessments have focused on direct acute exposure of bees to agrochemicals from spray drift. However, the large number of pesticide residues found in pollen and honey demand a thorough evaluation of all residual compounds so as to identify those of highest risk to bees. Using data from recent residue surveys and toxicity of pesticides to honey and bumble bees, a comprehensive evaluation of risks under current exposure conditions is presented here. Standard risk assessments are complemented with new approaches that take into account time-cumulative effects over time, especially with dietary exposures. Whilst overall risks appear to be low, our analysis indicates that residues of pyrethroid and neonicotinoid insecticides pose the highest risk by contact exposure of bees with contaminated pollen. However, the synergism of ergosterol inhibiting fungicides with those two classes of insecticides results in much higher risks in spite of the low prevalence of their combined residues. Risks by ingestion of contaminated pollen and honey are of some concern for systemic insecticides, particularly imidacloprid and thiamethoxam, chlorpyrifos and the mixtures of cyhalothrin and ergosterol inhibiting fungicides. More attention should be paid to specific residue mixtures that may result in synergistic toxicity to bees.

PORTUGUÊS

As abelhas são polinizadores essenciais de muitas plantas tanto em ecossistemas naturais como em culturas agrícolas. Nos últimos anos, o declínio e desaparecimento de espécies de abelhas na natureza e o colapso das colônias de abelhas melíferas têm preocupado ecologistas e apicultores, que buscam causas e soluções para este problema. Embora fatores biológicos como doenças virais, ácaros e infecções parasitárias estejam indubitavelmente envolvidos, também é evidente que os pesticidas aplicados às culturas agrícolas têm um impacto negativo sobre as abelhas. A maior parte das avaliações de risco têm se concentrado na exposição aguda direta das abelhas a pesticidas provenientes da deriva da pulverização. No entanto, o grande número de resíduos de pesticidas encontrados no pólen e no mel exige uma avaliação minuciosa de todos os compostos residuais, a fim de identificar os de maior risco para as abelhas. Utilizando dados de pesquisas recentes de resíduos e de toxicidade dos pesticidas para o mel e para as abelhas, apresenta-se aqui uma avaliação exaustiva dos riscos nas condições de exposição atuais. As avaliações de risco padrão são complementadas com novas abordagens que levam em conta os efeitos cumulativos ao longo do tempo, especialmente com as exposições dietéticas. Embora os riscos gerais pareçam ser baixos, a nossa análise indica que os resíduos de inseticidas piretróides e neonicotinóides representam risco mais elevado pela exposição de contato das abelhas com pólen contaminado. Contudo, o sinergismo do ergosterol inibidor de fungicidas com essas duas classes de inseticidas resulta em riscos muito maiores, apesar da baixa prevalência de seus resíduos combinados. Os riscos pela ingestão de pólen e mel contaminados são preocupantes para os inseticidas sistêmicos, particularmente imidaclopride e tiametoxam, clorpirifós e as misturas de cialotrina e ergosterol inibidores de fungicidas. Deve ser dada mais atenção às misturas de resíduos específicos que podem resultar em toxicidade sinérgica para as abelhas.

88) Sandrock C, Tanadini M, Tanadini LG, Fauser-Misslin A, Potts SG, Neumann P.2014

Agrotóxicos vinculados Clotianidina - Tiametoxam

Impact of chronic neonicotinoid exposure on honeybee colony performance and queen supersedure

Impacto da exposição crônica a neonicotinóides no desempenho da colônia de abelhas e na substituição da rainha.

PLoS One.2014 Aug 1; 9(8):e103592.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25084279

LINK CHEQUEADO

INGLÊS

BACKGROUND:
Honeybees provide economically and ecologically vital pollination services to crops and wild plants. During the last decade elevated colony losses have been documented in Europe and North America. Despite growing consensus on the involvement of multiple causal factors, the underlying interactions impacting on honeybee health and colony failure are not fully resolved. Parasites and pathogens are among the main candidates, but sublethal exposure to widespread agricultural pesticides may also affect bees.
METHODOLOGY/PRINCIPAL FINDINGS:
To investigate effects of sublethal dietary neonicotinoid exposure on honeybee colony performance, a fully crossed experimental design was implemented using 24 colonies, including sister-queens from two different strains, and experimental in-hive pollen feeding with or without environmentally relevant concentrations of thiamethoxam and clothianidin. Honeybee colonies chronically exposed to both neonicotinoids over two brood cycles exhibited decreased performance in the short-term resulting in declining numbers of adult bees (-28%) and brood (-13%), as well as a reduction in honey production (-29%) and pollen collections (-19%), but colonies recovered in the medium-term and overwintered successfully. However, significantly decelerated growth of neonicotinoid-exposed colonies during the following spring was associated with queen failure, revealing previously undocumented long-term impacts of neonicotinoids: queen supersedure was observed for 60% of the neonicotinoid-exposed colonies within a one year period, but not for control colonies. Linked to this, neonicotinoid exposure was significantly associated with a reduced propensity to swarm during the next spring. Both short-term and long-term effects of neonicotinoids on colony performance were significantly influenced by the honeybees' genetic background.
CONCLUSIONS/SIGNIFICANCE:
Sublethal neonicotinoid exposure did not provoke increased winter losses. Yet, significant detrimental short and long-term impacts on colony performance and queen fate suggest that neonicotinoids may contribute to colony weakening in a complex manner. Further, we highlight the importance of the genetic basis of neonicotinoid susceptibility in honeybees which can vary substantially.

PORTUGUÊS

ANTECEDENTES:
As abelhas fornecem serviços de polinização econômica e ecologicamente vitais para as culturas e plantas silvestres. Durante a última década foram documentadas elevadas perdas de colônias na Europa e América do Norte. Apesar do crescente consenso sobre o envolvimento de múltiplos fatores causais, as interações subjacentes que afetam a saúde das abelhas e o fracasso das colônias não estão totalmente resolvidas. Os parasitas e agentes patogênicos estão entre os principais candidatos, mas a exposição subletal a pesticidas também pode afetar as abelhas.
METODOLOGIA/RESULTADOS PRINCIPAIS:
Para investigar os efeitos da exposição a neonicotinóides subletais na dieta sobre o desempenho das colônias de abelhas, foi implementado um projeto experimental

totalmente cruzado utilizando 24 colônias, incluindo rainhas-irmãs de duas estirpes diferentes, e uma alimentação experimental em colmeia com ou sem concentrações ambientalmente relevantes de tiametoxam e clotianidina. As colônias de abelhas expostas cronicamente a ambos os neonicotinóides ao longo de dois ciclos de criação apresentaram um desempenho reduzido a curto prazo, resultando numa diminuição do número de abelhas adultas (-28%) e de ninhadas (-13%), bem como numa redução da produção de mel (-29%) e das colheitas de pólen (-19%), mas as colônias se recuperaram a médio prazo e passaram o inverno com êxito. No entanto, o crescimento significativamente desacelerado das colônias expostas aos neonicotinóides durante a primavera seguinte foi associado à falha da rainha, revelando impactos a longo prazo, previamente não documentados, dos neonicotinóides: a substituição da rainha foi observada em 60% das colônias expostas aos neonicotinóides no período de um ano, mas não para colônias testemunha. Ligado a isto, a exposição a neonicotinóides foi significativamente associada a uma propensão de redução para o enxame durante a primavera seguinte. Os efeitos dos neonicotinóides no desempenho das colônias, tanto a curto como a longo prazo, foram significativamente influenciados pelo histórico genético das abelhas.

CONCLUSÕES/SIGNIFICADO:

A exposição aos neonicotinóides subletais não provocou maiores perdas no inverno. No entanto, impactos prejudiciais significativos a curto e longo prazo no desempenho das colônias e no destino da rainha sugerem que os neonicotinóides podem contribuir para o enfraquecimento das colônias de uma forma complexa. Além disso, destacamos a importância da base genética de suscetibilidade aos neonicotinóides nas abelhas, que pode variar substancialmente.

89*)* Tan K, Chen W, Dong S, Liu X, Wang Y, Nieh JC.2014.

Agrotóxico vinculado Imidaclopride

Imidacloprid alters foraging and decreases bee avoidance of predators.

Imidaclopride altera o forrageamento e diminui a fuga de abelhas dos predadores.

PLoS One.2014 Jul 15; 9 (7):e102725.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25025334

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Concern is growing over the effects of neonicotinoid pesticides, which can impair honey bee cognition. We provide the first demonstration that sublethal concentrations of imidacloprid can harm honey bee decision-making about danger by significantly increasing the probability of a bee visiting a dangerous food source. Apis cerana is a native bee that is an important pollinator of agricultural crops and native plants in Asia. When foraging on nectar containing 40 µg/L (34 ppb) imidacloprid, honey bees (Apis cerana) showed no aversion to a feeder with a hornet predator, and 1.8 fold more bees chose the dangerous feeder as compared to control bees. Control bees exhibited significant predator avoidance. We also give the first evidence that foraging by A. cerana workers can be inhibited by sublethal concentrations of the pesticide, imidacloprid, which is widely used in Asia. Compared to bees collecting uncontaminated nectar, 23% fewer foragers returned to collect the nectar with 40 µg/L imidacloprid. Bees that did return respectively collected 46% and 63% less nectar containing 20 µg/L and 40 µg/L imidacloprid. These results suggest that the effects of neonicotinoids on honey bee decision-making and other advanced cognitive functions should be explored. Moreover, research should extend beyond the classic model, the European honey bee (A. mellifera), to other important bee species.

PORTUGUÊS

Cresce a preocupação com os efeitos dos pesticidas neonicotinóides, que podem prejudicar a cognição das abelhas. Fornecemos a primeira demonstração de que concentrações subletais de imidaclopride podem prejudicar a tomada de decisões sobre o perigo nas abelhas, aumentando significativamente a probabilidade de uma abelha visitar uma fonte alimentar perigosa. A Apis cerana é uma abelha nativa que é um importante polinizador de culturas agrícolas e plantas nativas na Ásia. Ao procurar néctar contendo 40 µg/L (34 ppb) de imidaclopride, as abelhas melíferas (Apis cerana) não mostram aversão a um comedouro com predador de vespas, e 1,8 vezes mais abelhas escolhem o comedouro perigoso em comparação com as abelhas testemunha. As abelhas testemunha exibiram uma evasão significativa dos predadores. Também apresentamos a primeira evidência de que a forragem realizada por operárias de A. cerana pode ser inibida por concentrações subletais do pesticida, imidaclopride, que é amplamente utilizado na Ásia. Em comparação com as abelhas que recolhem o néctar não contaminado, 23% menos insetos forrageiros voltaram para recolher o néctar com 40 µg/L de imidaclopride. As abelhas que retornaram coletaram respectivamente 46% e 63% menos néctar contendo 20 µg/L e 40 µg/L de imidaclopride. Estes resultados sugerem que os efeitos dos neonicotinóides sobre a tomada de decisão das abelhas e outras funções cognitivas avançadas devem ser explorados. Além disso, a pesquisa deve se estender além do modelo clássico, a abelha melífera europeia (A. mellifera), para outras espécies importantes de abelhas.

90) Thompson HM, Levine SL, Doering J, Norman S, Manson P, Sutton P, Von Mérey G. 2014

Agrotóxico vinculado Glifosato – Fenoxicarb

Evaluating exposure and potential effects on honeybee brood (Apis mellifera) development using glyphosate as an example.

Avaliação da exposição e efeitos potenciais no desenvolvimento da ninhada de abelhas (Apis mellifera) usando o glifosato como exemplo.

Integrated Environmental Assessment and Management. 2014 Jul; 10 (3):463-70.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24616275

INGLÉS

This study aimed to develop an approach to evaluate potential effects of plant protection products on honeybee brood with colonies at realistic worst-case exposure rates. The approach comprised 2 stages. In the first stage, honeybee colonies were exposed to a commercial formulation of glyphosate applied to flowering Phacelia tanacetifolia with glyphosate residues quantified in relevant matrices (pollen and nectar) collected by foraging bees on days 1, 2, 3, 4, and 7 postapplication and glyphosate levels in larvae were measured on days 4 and 7. Glyphosate levels in pollen were approximately 10 times higher than in nectar and glyphosate demonstrated rapid decline in both matrices. Residue data along with foraging rates and food requirements of the colony were then used to set dose rates in the effects study. In the second stage, the toxicity of technical glyphosate to developing honeybee larvae and pupae, and residues in larvae, were then determined by feeding treated sucrose directly to honeybee colonies at dose rates that reflect worst-case exposure scenarios. There were no significant effects from glyphosate observed in brood survival, development, and mean pupal weight. Additionally, there were no biologically significant levels of adult mortality observed in any glyphosate treatment group. Significant effects were observed only in the fenoxycarb toxic reference group and included increased brood

mortality and a decline in the numbers of bees and brood. Mean glyphosate residues in larvae were comparable at 4 days after spray application in the exposure study and also following dosing at a level calculated from the mean measured levels in pollen and nectar, showing the applicability and robustness of the approach for dose setting with honeybee brood studies. This study has developed a versatile and predictive approach for use in higher tier honeybee toxicity studies. It can be used to realistically quantify exposure of colonies to pesticides to allow the appropriate dose rates to be determined, based on realistic worst-case residues in pollen and nectar and estimated intake by the colony, as shown by the residue analysis. Previous studies have used the standard methodology developed primarily to identify pesticides with insect-growth disrupting properties of pesticide formulations, which are less reliant on identifying realistic exposure scenarios. However, this adaptation of the method can be used to determine dose-response effects of colony level exposure to pesticides with a wide range of properties. This approach would limit the number of replicated tunnel or field-scale studies that need to be undertaken to assess effects on honeybee brood and may be of particular benefit where residues in pollen and nectar are crop- and/or formulation-specific, such as systemic seed treatments and granular applications.

PORTUGUÊS

Este estudo teve como objetivo desenvolver uma abordagem para avaliar os efeitos potenciais dos produtos fitofarmacêuticos na criação de abelhas com colônias, odotando taxas de exposição realistas nos piores casos. A abordagem compreendeu 2 fases. Na primeira fase, as colônias de abelhas foram expostas a uma formulação comercial de glifosato aplicada à Phacelia tanacetifolia com resíduos de glifosato quantificados em matrizes relevantes (pólen e néctar) recolhidos pelas abelhas forrageiras nos dias 1, 2, 3, 4 e 7, e os níveis de glifosato nas larvas foram medidos nos dias 4 e 7. Os níveis de glifosato no pólen foram aproximadamente 10 vezes maiores do que no néctar e o glifosato demonstrou rápido declínio em ambas as matrizes. Os dados de resíduos, juntamente com as taxas de forragem e as necessidades alimentares da colônia, foram então utilizados para estabelecer as taxas de dose no estudo de efeitos. Na segunda etapa, a toxicidade do glifosato técnico para o desenvolvimento de larvas e pupas de abelhas, e resíduos em larvas, foram então determinados pela alimentação de sacarose tratada diretamente às colônias de abelhas em taxas de dose que refletem os piores cenários de exposição. Não foram observados efeitos significativos do glifosato na sobrevivência da criação, desenvolvimento e peso médio das pupas. Além disso, não foram observados níveis biologicamente significativos na mortalidade de adultos em nenhum grupo de tratamento com glifosato. Foram observados efeitos significativos apenas no grupo de referência tóxica do fenoxicarbonato, incluindo o aumento da mortalidade da ninhada e diminuição do número de abelhas e de ninhadas. Os resíduos médios de glifosato em larvas foram comparados aos 4 dias após a aplicação da pulverização no estudo de exposição e também após a dosagem a um nível calculado a partir dos níveis médios medidos em pólen e néctar, mostrando a aplicabilidade e robustez da abordagem para o ajuste da dose em estudos com ninhadas de abelhas. Este estudo desenvolveu uma abordagem versátil e preditiva para uso em estudos de níveis mais elevados sobre toxicidade em abelhas. Pode ser utilizado para quantificar de forma realista a exposição das colônias a pesticidas para permitir a determinação das taxas de dose apropriadas, com base nos piores casos realistas de resíduos em pólen e néctar e na ingestão estimada pela colônia, conforme demonstrado pela análise dos resíduos. Estudos anteriores utilizaram a metodologia padrão desenvolvida principalmente para identificar pesticidas com propriedades perturbadoras ao crescimento de insetos de formulações de pesticidas, que são menos dependentes da identificação de cenários de exposição realistas.

Entretanto, esta adaptação do método pode ser usada para determinar os efeitos dose-resposta da exposição a pesticidas, em nível de colônia com uma ampla gama de propriedades. Esta abordagem limitaria o número de estudos em túnel ou em escala de campo que precisam ser realizados para avaliar os efeitos na criação de abelhas e pode ser particularmente benéfica quando os resíduos em pólen e néctar são específicos da cultura e/ou da formulação, tais como tratamentos sistêmicos de sementes e aplicações granulares.

91) Williamson SM, Willis SJ, Wright GA. 2014

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride - Tiametoxam - Clotianidina - Dinotefurano

Exposure to neonicotinoids influences the motor function of adult worker honeybees

A exposição a neonicotinóides influencia a função motora das abelhas operárias adultas.

Ecotoxicology. 2014 Oct; 23(8):1409-18.
http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10646-014-1283-x

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Systemic pesticides such as neonicotinoids are commonly used on flowering crops visited by pollinators, and their use has been implicated in the decline of insect pollinator populations in Europe and North America. Several studies show that neonicotinoids affect navigation and learning in bees but few studies have examined whether these substances influence their basic motor function. Here, we investigated how prolonged exposure to sublethal doses of four neonicotinoid pesticides (imidacloprid, thiamethoxam, clothianidin, dinotefuran) and the plant toxin, nicotine, affect basic motor function and postural control in foraging-age worker honeybees. We used doses of 10 nM for each neonicotinoid: field-relevant doses that we determined to be sublethal and willingly consumed by bees. The neonicotinoids were placed in food solutions given to bees for 24 h. After the exposure period, bees were more likely to lose postural control during the motor function assay and fail to right themselves if exposed to imidacloprid, thiamethoxam, clothianidin. Bees exposed to thiamethoxam and nicotine also spent more time grooming. Other behaviours (walking, sitting and flying) were not significantly affected. Expression of changes in motor function after exposure to imidacloprid was dose-dependent and affected all measured behaviours. Our data illustrate that 24 h exposure to sublethal doses of neonicotinoid pesticides has a subtle influence on bee behaviour that is likely to affect normal function in a field setting.

PORTUGUÊS

Pesticidas sistêmicos como os neonicotinóides são comumente usados em culturas floridas visitadas por polinizadores, e seu uso tem implicado no declínio das populações de polinizadores de insetos na Europa e América do Norte. Vários estudos mostram que os neonicotinóides afetam a navegação e a aprendizagem nas abelhas, mas poucos estudos examinaram se estas substâncias influenciam a sua função motora básica. Aqui, investigamos como a exposição prolongada a doses subletais de quatro pesticidas neonicotinóides (imidaclopride, tiametoxam, clotianidina, dinotefurano) e a toxina vegetal, nicotina, afetam a função motora básica e o controle postural em abelhas operárias em idade de velhice. Usamos doses de 10 nM para cada neonicotinóide: doses relevantes de campo que determinamos serem subletais e consumidas voluntariamente pelas abelhas. Os neonicotinóides foram colocados em soluções alimentares dadas às abelhas durante 24 h. Após o período de exposição, as abelhas apresentavam maiores probabilidades de perder o controle postural durante o ensaio de função motora e de não se corrigir se fossem expostas

a imidaclopride, tiametoxam, clotianidina. As abelhas expostas ao tiametoxam e à nicotina também passavam mais tempo se preparando. Outros comportamentos (andar, sentar e voar) não foram significativamente afetados. A expressão de alterações na função motora após a exposição ao imidaclopride foi dose-dependente e afetou todos os comportamentos medidos. Nossos dados ilustram que 24 horas de exposição a doses subletais de pesticidas neonicotinóides tem uma influência sutil no comportamento das abelhas sendo provável que afete a função normal em um ambiente de campo.

92) Balbuena M Sol, Tison L, Hahn ML, Greggers U, Menzel R, Farina WM.2015

Agrotóxico vinculado Glifosato

Effects of sublethal doses of glyphosate on honeybee navigation.

Efeito de doses subletais de glifosato na navegação de abelhas.

The Journal of Experimental Biology.2015 Sep; Volume 218 (Pt 17):2799-805.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26333931

INGLÉS

Glyphosate (GLY) is a herbicide that is widely used in agriculture for weed control. Although reports about the impact of GLY in snails, crustaceans and amphibians exist, few studies have investigated its sublethal effects in non-target organisms such as the honeybee Apis mellifera, the main pollen vector in commercial crops. Here, we tested whether exposure to three sublethal concentrations of GLY (2.5, 5 and 10 mg l(-1): corresponding to 0.125, 0.250 and 0.500 µg per animal) affects the homeward flight path of honeybees in an open field. We performed an experiment in which forager honeybees were trained to an artificial feeder, and then captured, fed with sugar solution containing traces of GLY and released from a novel site either once or twice. Their homeward trajectories were tracked using harmonic radar technology. We found that honeybees that had been fed with solution containing 10 mg l(-1) GLY spent more time performing homeward flights than control bees or bees treated with lower concentrations. They also performed more indirect homing flights. Moreover, the proportion of direct homeward flights performed after a second release from the same site increased in control bees but not in treated bees. These results suggest that, in honeybees, exposure to levels of GLY commonly found in agricultural settings impairs the cognitive capacities needed to retrieve and integrate spatial information for a successful return to the hive. Therefore, honeybee navigation is affected by ingesting traces of the most widely used herbicide worldwide, with potential long-term negative consequences for colony foraging success.

PORTUGUÊS

O Glifosato (GLY) é um herbicida muito utilizado na agricultura para o controle de ervas daninhas. Embora existam relatos sobre o impacto do GLY em caramujos, crustáceos e anfíbios, poucos estudos têm investigado seus efeitos subletais em organismos não-alvo como a abelha Apis mellifera, o principal vetor polínico nas culturas comerciais. Aqui, testamos se a exposição a três concentrações subletais de GLY (2,5, 5 e 10 mg l(-1): correspondente a 0,125, 0,250 e 0,500 µg por animal) afetam a trajetória de voo caseiro das abelhas em um campo aberto. Realizamos um experimento onde abelhas forrageiras foram treinadas para um alimentador artificial, e depois capturadas, alimentadas com solução de açúcar contendo vestígios de GLY e liberadas de um novo local, uma ou duas vezes. Suas trajetórias de retorno foram rastreadas através da tecnologia de radar

harmônico. Descobrimos que as abelhas que foram alimentadas com solução contendo 10 mg l(-1) GLY passaram mais tempo realizando vôos para casa do que as abelhas de controle ou abelhas tratadas com concentrações mais baixas. Eles também realizaram vôos mais indiretos para casa. Além disso, a proporção de vôos diretos para casa realizados após uma segunda liberação do mesmo local aumentou em abelhas de controle, mas não em abelhas tratadas. Estes resultados sugerem que, nas abelhas, a exposição aos níveis de GLY comumente encontrados em ambientes agrícolas prejudica as capacidades cognitivas necessárias para recuperar e integrar informações espaciais para um retorno bem sucedido à colmeia. Portanto, a navegação das abelhas é afetada pela ingestão de vestígios dos herbicidas mais utilizados no mundo, com conseqüências negativas potenciais a longo prazo para o sucesso da colônia.

93) Barbosa Wagner Faria, De Meyer Laurens, Guedes Raul Narciso C., Smagghe Guy. 2015

Agrotóxico vinculado *Azadiractina*

Lethal and sublethal effects of azadirachtin on the bumblebee Bombus terrestris (Hymenoptera: Apidae).

Efeitos letais e subletais da azadiractina sobre a abelha Bombus terrestris (Hymenoptera: Apidae).

Ecotoxicology. January 2015, Volume 24, Issue 1, pp 130-142.
http://link.springer.com/article/10.1007/s10646-014-1365-9

INGLÉS

Azadirachtin is a biorational insecticide commonly reported as selective to a range of beneficial insects. Nonetheless, only few studies have been carried out with pollinators, usually emphasizing the honeybee Apis mellifera and neglecting other important pollinator species such as the bumblebee Bombus terrestris. Here, lethal and sublethal effects of azadirachtin were studied on B. terrestris via oral exposure in the laboratory to bring out the potential risks of the compound to this important pollinator. The compound was tested at different concentrations above and below the maximum concentration that is used in the field (32 mg L−1). As most important results, azadirachtin repelled bumblebee workers in a concentration-dependent manner. The median repellence concentration (RC50) was estimated as 504 mg L−1. Microcolonies chronically exposed to azadirachtin via treated sugar water during 11 weeks in the laboratory exhibited a high mortality ranging from 32 to 100 % with a range of concentrations between 3.2 and 320 mg L−1. Moreover, no reproduction was scored when concentrations were higher than 3.2 mg L−1. At 3.2 mg L−1, azadirachtin significantly inhibited the egg-laying and, consequently, the production of drones during 6 weeks. Ovarian length decreased with the increase of the azadirachtin concentration. When azadirachtin was tested under an experimental setup in the laboratory where bumblebees need to forage for food, the sublethal effects were stronger as the numbers of drones were reduced already with a concentration of 0.64 mg L−1. Besides, a negative correlation was found between the body mass of male offspring and azadirachtin concentration. In conclusion, our results as performed in the laboratory demonstrated that azadirachtin can affect B. terrestris with a range of sublethal effects. Taking into account that sublethal effects are as important as lethal effects for the development and survival of the colonies of B. terrestris, this study confirms the need to test compounds on their safety, especially when they have to perform complex tasks such as foraging. The latter agrees with

the recent European Food Safety Authority guidelines to assess 'potentially deleterious' compounds for sublethal effects on behavior.

PORTUGUÊS

Azadirachtin é um inseticida bioracional comumente relatado como seletivo para uma série de insetos benéficos. No entanto, poucos estudos têm sido realizados com polinizadores, geralmente enfatizando a abelha Apis mellifera e negligenciando outras espécies importantes de polinizadores, como a abelha Bombus terrestris. Aqui, os efeitos letais e subletais da azadiractina foram estudados em B. terrestris via exposição oral em laboratório para trazer à tona os riscos potenciais do composto sobre este importante polinizador. O composto foi testado em diferentes concentrações acima e abaixo da concentração máxima que é utilizada no campo (32 mg L^{-1}). Como resultados mais importantes, azadiractina repeliu as abelhas operárias de forma concentrada e dependente da concentração. A concentração de repelência mediana (RC50) foi estimada em 504 mg L^{-1}. Microcolônias cronicamente expostas à azadiractina via água com açúcar tratada durante 11 semanas no laboratório apresentaram uma mortalidade elevada, variando de 32 a 100%, com uma gama de concentrações entre 3,2 e 320 mg L^{-1}. Além disso, nenhuma reprodução foi verificada quando as concentrações foram superiores a 3,2 mg L^{-1}. Com 3,2 mg L^{-1}, a azadiractina inibiu significativamente a postura dos ovos e, consequentemente, a produção de zangões, durante 6 semanas. O comprimento dos ovários diminuiu com o aumento da concentração de azadiractina. Quando azadiractina foi testada sob uma configuração experimental em laboratório onde as abelhas precisam forragear alimentos, os efeitos subletais foram mais fortes, pois o número de zangões foi reduzido já com uma concentração de 0,64 mg L^{-1}. Além disso, foi encontrada uma correlação negativa entre a massa corporal da prole masculina e a concentração de azadiractina. Em conclusão, os nossos resultados, tal como realizados em laboratório, demonstraram que a azadiractina pode afectar a B. terrestris com uma gama de efeitos subletais. Considerando que os efeitos subletais são tão importantes quanto os efeitos letais para o desenvolvimento e sobrevivência das colônias de B. terrestris, este estudo confirma a necessidade de testar compostos sobre sua segurança, especialmente quando eles têm que realizar tarefas complexas, como a forragem. Este último concorda com as recentes diretrizes da Autoridade Européia de Segurança Alimentar para avaliar compostos "potencialmente deletérios" para efeitos subletais sobre o comportamento.

94) Bernauer O.M.; Gaines-Day H.R.; Steffan S.A. 2015

Agrotóxico vinculado Clorotalonil

Colonies of Bumble Bees (Bombus impatiens) Produce Fewer Workers, Less Bee Biomass, and Have Smaller Mother Queens Following Fungicide Exposure.

Colônias de abelhas (Bombus impaciens) produzem menos operárias, menos biomassa de abelhas, e têm rainhas-mãe menores após exposição a fungicida.

Insects, 2015 June, 6, 478-488.

http://www.mdpi.com/2075-4450/6/2/478

INGLÊS

Bees provide vital pollination services to the majority of flowering plants in both natural and agricultural systems. Unfortunately, both native and managed bee populations are experiencing declines, threatening the persistence of these plants and crops. Agricultural chemicals are one possible culprit contributing to bee declines. Even fungicides, generally

considered safe for bees, have been shown to disrupt honey bee development and impair bumble bee behavior. Little is known, however, how fungicides may affect bumble bee colony growth. We conducted a controlled cage study to determine the effects of fungicide exposure on colonies of a native bumble bee species (Bombus impatiens). Colonies of B. impatiens were exposed to flowers treated with field-relevant levels of the fungicide chlorothalonil over the course of one month. Colony success was assessed by the number and biomass of larvae, pupae, and adult bumble bees. Bumble bee colonies exposed to fungicide produced fewer workers, lower total bee biomass, and had lighter mother queens than control colonies. Our results suggest that fungicides negatively affect the colony success of a native bumble bee species and that the use of fungicides during bloom has the potential to severely impact the success of native bumble bee populations foraging in agroecosystems.

PORTUGUÊS

As abelhas fornecem serviços vitais de polinização para a maioria das plantas floríferas, tanto em sistemas naturais como agrícolas. Infelizmente, tanto as populações de abelhas nativas como as manejadas estão em declínio, ameaçando a persistência dessas plantas e culturas. Os químicos agrícolas são um dos possíveis culpados pela diminuição das abelhas. Mesmo os fungicidas, geralmente considerados seguros para os insetos, têm demonstrado que perturbam o desenvolvimento e prejudicam o comportamento das abelhas. Pouco se sabe, entretanto, a respeito de como os fungicidas podem afetar o crescimento das colônias de abelhas. Realizamos um estudo de gaiola controlada para determinar os efeitos da exposição a fungicidas nas colônias de uma espécie de abelha nativa (Bombus impatiens). Colônias de B. impacientes foram expostas a flores tratadas com níveis relevantes em campo do fungicida clorotalonil no decorrer de um mês. O sucesso das colônias foi avaliado pelo número e biomassa de larvas, pupas e abelhas adultas. As colônias de abelhas expostas ao fungicida produziram menos operárias, menor biomassa total de abelhas, e tiveram rainhas-mãe mais leves do que as colônias de controle. Nossos resultados sugerem que os fungicidas afetam negativamente as colônias de abelhas nativas e que o uso de fungicidas durante a floração tem o potencial de restringir severamente o sucesso das populações de abelhas Bombus nativas que se alimentam em agroecossistemas.

95) Botías Cristina, David Arthur, Horwood Julia, Abdul-Sada Alaa, Nicholls Elizabeth, Hill Elizabeth, and Goulson Dave.2015.

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Neonicotinoid Residues in Wildflowers, a Potential Route of Chronic Exposure for Bees.

Resíduos de neonicotinóides em flores silvestres, uma potencial rota de exposição crônica para as abelhas.

Environmental Science & Technology. October 6, 2015, 49, 21, 12731-12740.

http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.5b03459

INGLÉS

In recent years, an intense debate about the environmental risks posed by neonicotinoids, a group of widely used, neurotoxic insecticides, has been joined. When these systemic compounds are applied to seeds, low concentrations are subsequently found in the nectar and pollen of the crop, which are then collected and consumed by bees. Here we demonstrate that the current focus on exposure to pesticides via the crop overlooks an

important factor: throughout spring and summer, mixtures of neonicotinoids are also found in the pollen and nectar of wildflowers growing in arable field margins, at concentrations that are sometimes even higher than those found in the crop. Indeed, the large majority (97%) of neonicotinoids brought back in pollen to honey bee hives in arable landscapes was from wildflowers, not crops. Both previous and ongoing field studies have been based on the premise that exposure to neonicotinoids would occur only during the blooming period of flowering crops and that it may be diluted by bees also foraging on untreated wildflowers. Here, we show that exposure is likely to be higher and more prolonged than currently recognized because of widespread contamination of wild plants growing near treated crops.

PORTUGUÊS

Nos últimos anos, tem havido intenso debate sobre os riscos ambientais apresentados pelos neonicotinóides, grupo de inseticidas neurotóxicos amplamente utilizado. Quando esses compostos sistêmicos são aplicados às sementes, baixas concentrações de seus resíduos são posteriormente encontradas no néctar e no pólen da cultura, que são coletados e consumidos pelas abelhas. Aqui demonstramos que o foco atual na exposição aos pesticidas através da lavoura tem um fator importante: durante toda a primavera e verão, misturas de neonicotinóides também são encontradas no pólen e néctar das flores silvestres que crescem nas margens dos campos aráveis, em concentrações às vezes até maiores do que as encontradas na lavoura. De fato, a grande maioria (97%) dos neonicotinóides trazidos em pólen para as colmeias de abelhas, em paisagens aráveis, era proveniente de flores silvestres e não de cultivos comerciais. Tanto estudos de campo anteriores quanto em andamento foram baseados na premissa de que a exposição aos neonicotinóides ocorreria apenas durante o período de floração das culturas e que poderia ser diluída por abelhas também forrageadoras de flores silvestres não tratadas. Aqui, mostramos que, devido à contaminação generalizada de plantas silvestres que crescem perto de culturas tratadas, a exposição é provavelmente maior e mais prolongada do que aquela atualmente reconhecida.

96) Farina Walter M. 2015.

Agrotóxicos vinculados Glifosato

Does a herbicide affect honeybee behavior?

Os herbicidas afetam o comportamento de abelhas melíferas?

XI Encontro sobre abelhas; Ribeirao Preto-Brasil 2015.

http://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=21640&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=5018927

INGLÉS

Glyphosate (GLY) is a broad spectrum herbicide used for weed control. During the evaluation stages for product approval, only lethal effect studies on invertebrates were reported. Sub-lethal damage of GLY to non-target organisms such as insect pollinators has not been evaluated. Honeybee Apis mellifera is the main pollinator in agricultural environments and a well-known model for behavioral research. Moreover, honeybees are also accurate biosensors to determine environmental pollutants and their appetitive behavioral response is a suitable tool to test sub-lethal effects of agrochemicals. With this in mind, we studied the effects of GLY traces on honeybees exposed chronically or acutely to this herbicide. We focused on sensitivity to reward, olfactory conditioning of the proboscis extension response (PER) and foraging related behaviors. Results show that mortality, food

uptake and locomotive activity did not differ between treated groups. However, reduced sensitivity to sucrose and learning performance were found for the groups chronically exposed to concentrations of 2.5 and 5.0 mg/L of GLY (values within the range of recommended doses). When olfactory PER conditioning was performed with sucrose reward that contained the same GLY concentrations (i.e. acute exposure), elemental associative learning and short-term memory retention decreased significantly for the treated group. We also performed an experiment in which honeybee homeward trajectories were tracked using harmonic radar technology. Forager honeybees were trained to an artificial feeder, and then captured, fed with sugar solution containing GLY concentrations of 2.5, 5 and 10 mg/L, and then released from a novel site. We found that honeybees that had been fed with solution containing 10 mg/L GLY spent more time performing homeward flights and performed more indirect homing flights. Altogether, these results show that GLY at concentrations used in this study produced sub-lethal effects in honeybees, reducing chemosensory perception and learning abilities. Moreover, since honeybees did not interrupt their foraging activity in GLY-contaminated food sources, successful foragers can become a source of a constant inflow of nectar with GLY traces into the hive, which in turn could have long-term negative consequences on colony survival.

PORTUGUÊS

O Glifosato (GLY) é um herbicida de amplo espectro utilizado para o controle de ervas daninhas. Durante as etapas de avaliação para aprovação do produto, foram relatados apenas estudos de efeito letal sobre invertebrados. Os danos subletais do GLY a organismos não-alvo, como os polinizadores de insetos, não foram avaliados. Apis mellifera é o principal polinizador em ambientes agrícolas e um modelo conhecido para pesquisas comportamentais. Além disso, as abelhas são também biossensores precisos para determinar os poluentes ambientais. Sua resposta comportamental de apetite é uma ferramenta adequada para testar os efeitos subletais dos pesticidas. Com isto em mente, estudamos os efeitos dos traços GLY sobre as abelhas expostas cronicamente ou agudamente a este herbicida. Focalizamos a sensibilidade à recompensa, o condicionamento olfativo da resposta de extensão proboscópica (PER) e os comportamentos relacionados ao forrageamento. Os resultados mostram que a mortalidade, a ingestão de alimentos e a atividade locomotora não diferiram entre os grupos tratados. Entretanto, foi encontrada sensibilidade reduzida à sacarose e ao desempenho no aprendizado para os grupos cronicamente expostos a concentrações de 2,5 e 5,0 mg/L de GLY (valores dentro da faixa de doses recomendadas). Quando o condicionamento olfativo PER foi realizado com recompensa de sacarose que continha as mesmas concentrações de GLY (ou seja, exposição aguda), a aprendizagem associativa elementar e a retenção de memória a curto prazo diminuíram significativamente para o grupo tratado. Também realizamos um experimento no qual as trajetórias das abelhas foram rastreadas através da tecnologia de radar harmônico. As abelhas forrageiras foram treinadas para um alimentador artificial, e depois capturadas, alimentadas com solução de açúcar contendo concentrações de GLY de 2,5, 5 e 10 mg/L, e depois liberadas desde um novo local. Descobrimos que as abelhas que foram alimentadas com solução contendo 10 mg/L GLY passaram mais tempo realizando vôos de volta para casa e mais vôos de volta indiretos. No conjunto, estes resultados mostram que o GLY nas concentrações utilizadas neste estudo produziu efeitos subletais nas abelhas, reduzindo a percepção quimiosensorial e a capacidade de aprendizagem. Além disso, como as abelhas não interromperam sua atividade forrageira em fontes de alimentos contaminados com GLY, os forrageiros bem sucedidos podem se tornar fonte de um constante influxo de néctar com traços GLY para a

colméia, o que, por sua vez, pode ter conseqüências negativas a longo prazo na sobrevivência da colônia.

97) Goulson D.2015

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Neonicotinoids impact bumblebee colony fitness in the field; a reanalysis of the UK's Food & Environment Research Agency 2012 experiment.

Neonicotinoides impactam a aptidão física da colônia de abelhas Bombus no campo: uma reanálise da experiência da Food & Environment Research Agency 2012 do Reino Unido.

Peer J.2015 Mar 24; 3: e854.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25825679?dopt=Abstract&holding=npg

INGLÉS

The causes of bee declines remain hotly debated, particularly the contribution of neonicotinoid insecticides. In 2013 the UK's Food & Environment Research Agency made public a study of the impacts of exposure of bumblebee colonies to neonicotinoids. The study concluded that there was no clear relationship between colony performance and pesticide exposure, and the study was subsequently cited by the UK government in a policy paper in support of their vote against a proposed moratorium on some uses of neonicotinoids. Here I present a simple re-analysis of this data set. It demonstrates that these data in fact do show a negative relationship between both colony growth and queen production and the levels of neonicotinoids in the food stores collected by the bees. Indeed, this is the first study describing substantial negative impacts of neonicotinoids on colony performance of any bee species with free-flying bees in a field realistic situation where pesticide exposure is provided only as part of normal farming practices. It strongly suggests that wild bumblebee colonies in farmland can be expected to be adversely affected by exposure to neonicotinoids.

PORTUGUÊS

As causas do declínio das abelhas continuam sendo debatidas, particularmente a contribuição dos inseticidas neonicotinóides. Em 2013, a Food & Environment Research Agency do Reino Unido tornou público um estudo sobre os impactos da exposição de colônias de abelhas aos neonicotinóides. O estudo concluiu que não havia uma relação clara entre o desempenho da colônia e a exposição a pesticidas, e foi posteriormente citado pelo governo britânico em um documento de política em apoio ao seu voto contra uma proposta de moratória sobre alguns usos de neonicotinoides. Apresento aqui uma simples reanálise deste conjunto de dados. Ele demonstra que estes dados de fato mostram uma relação negativa entre o crescimento da colônia e a produção de rainhas e os níveis de neonicotinóides nas lojas de alimentos coletados pelas abelhas. Efetivamente, este é o primeiro estudo que descreve impactos negativos substanciais dos neonicotinóides no desempenho das colônias de qualquer espécie de abelha com abelhas em vôo livre em uma situação realista de campo onde a exposição a pesticidas é fornecida apenas como parte das práticas normais de cultivo. Sugere fortemente que as colônias de abelhas Bombus silvestres em terras agrícolas podem ser adversamente afetadas pela exposição a neonicotinóides.

98) Goulson Dave, Nicholls Elizabeth, Botías Cristina, Rotheray Ellen L. 2015.

Agrotóxicos vinculados análise em geral

Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers.

Diminuição das populações de abelhas devido ao estresse combinado de parasitas, pesticidas e falta de flores.

Science. 27 Mar 2015:Vol. 347, Issue 6229.
http://science.sciencemag.org/content/347/6229/1255957

INGLÉS

Bees are subject to numerous pressures in the modern world. The abundance and diversity of flowers has declined; bees are chronically exposed to cocktails of agrochemicals, and they are simultaneously exposed to novel parasites accidentally spread by humans. Climate change is likely to exacerbate these problems in the future. Stressors do not act in isolation; for example, pesticide exposure can impair both detoxification mechanisms and immune responses, rendering bees more susceptible to parasites. It seems certain that chronic exposure to multiple interacting stressors is driving honey bee colony losses and declines of wild pollinators, but such interactions are not addressed by current regulatory procedures, and studying these interactions experimentally poses a major challenge. In the meantime, taking steps to reduce stress on bees would seem prudent; incorporating flower-rich habitat into farmland, reducing pesticide use through adopting more sustainable farming methods, and enforcing effective quarantine measures on bee movements are all practical measures that should be adopted. Effective monitoring of wild pollinator populations is urgently needed to inform management strategies into the future.

PORTUGUÊS

As abelhas estão sujeitas a inúmeras pressões no mundo moderno. A abundância e diversidade das flores têm diminuído; as abelhas são cronicamente expostas a coquetéis de agroquímicos, e são simultaneamente expostas a novos parasitas acidentalmente espalhados pelo homem. As mudanças climáticas provavelmente exacerbarão esses problemas no futuro. Os estressores não agem isoladamente; por exemplo, a exposição a pesticidas pode prejudicar tanto os mecanismos de desintoxicação quanto as respostas imunes, tornando as abelhas mais suscetíveis a parasitas. Parece certo que a exposição crônica a múltiplos fatores de estresse que interagem entre si está provocando perdas de colônias de abelhas e declínios de polinizadores selvagens, mas tais interações não são tratadas pelos procedimentos regulatórios atuais, e o estudo experimental dessas interações representa um grande desafio. Entretanto, tomar medidas para reduzir o estresse das abelhas pareceria prudente; incorporar habitat rico em flores nas terras agrícolas, reduzir o uso de pesticidas através da adoção de métodos agrícolas mais sustentáveis e impor medidas de quarentena eficazes sobre os movimentos das abelhas são medidas práticas que devem ser adotadas. O monitoramento eficaz das populações de polinizadores selvagens é urgentemente necessário para informar as estratégias de manejo no futuro.

99) Helmer SH, Kerbaol A, Aras P, Jumarie C, Boily M. 2015.

Agrotóxicos vinculados Atrazina - Metolacloro - Glifosato

Effects of realistic doses of atrazine, metolachlor, and glyphosate on lipid peroxidation and diet-derived antioxidants in caged honey bees (Apis mellifera).

Efeitos de doses realistas de atrazina, metolacloro e glifosato na peroxidação lipídica e antioxidantes derivados da dieta em abelhas enjauladas (Apis mellifera).

Environmental Science and Pollution Research. June 2015, Volume 22, Issue11, pp 8010–8021.
http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11356-014-2879-7.pdf

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

The decline in the population of pollinators is a worrying phenomenon worldwide. In North America, the extensive use of herbicides in maize and soya crops may affect the health of nontarget organisms like the honey bee. In this study, caged honey bees were exposed to realistic doses of atrazine, metolachlor, and glyphosate for 10 days via contaminated syrup. Peroxidation of lipids was evaluated using the thiobarbituric acid reactive substance (TBARS) test, and diet-derived antioxidants—carotenoids, all-trans-retinol (at-ROH) and α-tocopherol—were detected and quantified using reversed-phase HPLC techniques. Significant increases in syrup consumption were observed in honey bees exposed to metolachlor, and a lower TBARS value was recorded for the highest dose. No relationship was observed between the peroxidation of lipids and the levels of antioxidants. However, β-carotene, which was found to be the most abundant carotenoid, and at-ROH (derived from β-carotene) both decreased with increasing doses of atrazine and glyphosate. In contrast, metolachlor increased levels of at-ROH without any effects on β-carotene. These results show that the honey bee carotenoid–retinoid system may be altered by sublethal field-realistic doses of herbicides

PORTUGUÊS

O declínio da população de polinizadores é um fenômeno preocupante em todo o mundo. Na América do Norte, o uso extensivo de herbicidas nas culturas de milho e soja pode afetar a saúde de organismos não-alvo como a abelha melífera. Neste estudo, as abelhas enjauladas foram expostas a doses realistas de atrazina, metolacloro e glifosato durante 10 dias via xarope contaminado. A peroxidação dos lipídios foi avaliada usando o teste da substância reativa ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), e os antioxidantes derivados da dieta - carotenóides, all-trans-retinol (at-ROH) e α-tocopherol - foram detectados e quantificados usando técnicas de HPLC de fase reversa. Aumentos significativos no consumo de xarope foram observados em abelhas expostas ao metolacloro, e um menor valor de TBARS foi registrado para a dose mais alta. Não foi observada relação entre a peroxidação dos lipídios e os níveis de antioxidantes. Entretanto, o β-caroteno, que foi encontrado como o carotenóide mais abundante, e o at-ROH (derivado do β-caroteno) ambos diminuíram com o aumento das doses de atrazina e glifosato. Em contraste, o metolacloro aumentou os níveis de at-ROH sem qualquer efeito sobre o β-caroteno. Estes resultados mostram que o sistema carotenóides-retinóide das abelhas pode ser alterado por doses subletais realistas de herbicidas a campo.

100) Henry Mickaël, Cerrutti Nicolas, Aupinel Pierrick, Decourtye Axel, Gayrard Mélanie, Odoux Jean-François, Pissard Aurélien, Rüger Charlotte, Bretagnolle Vincent. 2015

Agrotóxicos vinculados Tiametoxam - Imidaclopride

Reconciling laboratory and field assessments of neonicotinoid toxicity to honeybees.
A conciliação das avaliações de laboratório e de campo sobre a toxicidade dos neonicotinoides para as abelhas melíferas.
Proceedings of the Royal Society B. November 2015, Volume: 282 Issue: 1819.
https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspb.2015.2110
INGLÉS

European governments have banned the use of three common neonicotinoid pesticides due to insufficiently identified risks to bees. This policy decision is controversial given the absence of clear consistency between toxicity assessments of those substances in the laboratory and in the field. Although laboratory trials report deleterious effects in honeybees at trace levels, field surveys reveal no decrease in the performance of honeybee colonies in the vicinity of treated fields. Here we provide the missing link, showing that individual honeybees near thiamethoxam-treated fields do indeed disappear at a faster rate, but the impact of this is buffered by the colonies' demographic regulation response. Although we could ascertain the exposure pathway of thiamethoxam residues from treated flowers to honeybee dietary nectar, we uncovered an unexpected pervasive co-occurrence of similar concentrations of imidacloprid, another neonicotinoid normally restricted to non-entomophilous crops in the study country. Thus, its origin and transfer pathways through the succession of annual crops need be elucidated to conveniently appraise the risks of combined neonicotinoid exposures. This study reconciles the conflicting laboratory and field toxicity assessments of neonicotinoids on honeybees and further highlights the difficulty in actually detecting non-intentional effects on the field through conventional risk assessment methods.

PORTUGUÊS

Os governos europeus têm proibido o uso de três pesticidas neonicotinoides comuns devido aos riscos insuficientemente identificados para as abelhas. Essa decisão política é controvertida dada a falta de uma clara coerência entre as avaliações da toxicidade dessas sustâncias no laboratório e no campo. Embora os estudos de laboratório informem efeitos deletérios nas abelhas melíferas em níveis de vestígios, os estudos sobre o terreno não revelam nenhuma diminuição do rendimento das colônias de abelhas melíferas nas proximidades dos campos tratados. Aqui proporcionamos o degrau perdido, mostrando que as abelhas melíferas individuais próximas aos campos tratados com tiametoxam desaparecem efetivamente em um ritmo mais rápido, mas o impacto disso se vê amortecido pela resposta de regulação demográfica das colônias. Mesmo que possamos determinar a via de exposição dos resíduos de tiametoxam das flores tratadas ao néctar alimentício das abelhas melíferas, descobrimos uma coexistência generalizada e inesperada concentração de similares de imidaclopride que é outro neonicotinoide normalmente restringido aos plantios não entomófilos no país de estudo. Assim, é preciso elucidar sua origem e as vias de transferência por meio da sucessão de plantios anuais para avaliar convenientemente os riscos das exposições combinadas de neonicotinoides. O presente estudo concilia avaliações conflitivas da toxicidade dos neonicotinoides nas abelhas, em laboratório e a campo, e põe em evidência a dificuldade de se detectar efeitos não intencionais no campo, mediante os métodos convencionais de avaliação de riscos.

101) Ingram Erin M., Augustin Julie, Ellis Marion D., Siegfried Blair. 2015
Agrotóxicos vinculados Lambda-Cialotrina - Esfenvalerato - Permetrina

Evaluating sub-lethal effects of orchard-applied pyrethroids using video-tracking software to quantify honey bee behaviors.

Avaliação dos efeitos sub letais dos piretroides aplicados na horta mediante o uso do software de video-tracking para quantificar os comportamentos das abelhas melíferas.

Chemosphere.135 (September 2015), pp. 272–277.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653515003501

INGLÉS

Managed honey bee, Apis mellifera L., colonies are contracted to pollinate fruit and nut orchards improving crop quality and yield. Colonies placed in orchards are potentially exposed to pyrethroid insecticides used for broad-spectrum pest control. Pyrethroids have been reported to pose minimal risk to bees due to their low application rates in the field and putative repellent properties. This repellency is believed to alter foraging behavior with the benefit of preventing bees from encountering a lethal dose in the field. However, sub-lethal exposure to pyrethroids may adversely impact bee behavior potentially resulting in social dysfunction or disruption of foraging. This study quantified behaviors associated with sub-lethal exposure to orchard-applied pyrethroids including, lambdacyhalothrin, esfenvalerate, and permethrin, using video tracking software, Ethovision XT (Noldus Information Technologies). Bee locomotion, social interaction, and time spent near a food source were measured over a 24-h period. Bees treated with a pyrethroid traveled 30–71% less than control bees. Social interaction time decreased by 43% for bees treated with a high sub-lethal dose of esfenvalerate. Bees exposed to a high sub-lethal dose of permethrin spent 67% less time in social interaction and spent more than 5 times as long in the food zone compared to control bees.

PORTUGUÊS

Colônias de abelhas melíferas, Apis mellífera L., são alugadas para polinizar as hortas de frutas e nozes e melhorar a qualidade e o rendimento dos plantios. As colônias colocadas nas hortas estão potencialmente expostas aos inseticidas piretroides usados para combater as pragas de amplo espectro. Tem sido informado que os piretroides representam um risco mínimo para as abelhas devido aos seus baixos níveis de aplicação no campo e as suas propriedades repelentes. Acredita-se que esta repelência altera o comportamento de busca de alimento com a vantagem de evitar que as abelhas acessem uma dose letal no campo. Porém, a exposição sub-letal aos piretroides pode ter um impacto negativo no comportamento das abelhas, isso podia resultar em uma disfunção ou na interrupção da busca de alimento. O presente estudo quantificou os comportamentos associados à exposição subletal aos piretroides aplicados na horta, incluindo lambda-cialotrina, o esfenvalerato e a permetrina. Utilizando um software de acompanhamento por vídeo, Ethovision XT (Noldus Information Technologies). Mediu-se a locomoção das abelhas, a interação social e o tempo passado próximo de uma fonte de alimentos em um período de 24 horas. As abelhas tratadas com um piretroide viajaram entre 30 e 71% menos do que as abelhas de controle. O tempo de interação social diminuiu em 43% nas abelhas tratadas com uma alta dose subletal de esfenvalerato. Abelhas expostas a uma alta dose subletal de permetrina passaram 67% menos tempo em interação social e passaram mais de 5 vezes mais tempo na zona de alimentação em comparação com abelhas de controle.

102) Koo Jinmo, Son Tae-Gwon, Kim Soo-Yeon, Lee. Kyeong-Yeoll. 2015

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Differential responses of Apis mellifera heat shock protein genes to heat shock, flower-thinning formulations, and imidacloprid.

Respostas diferenciais dos genes da proteína de choque térmico Apis mellifera ao choque térmico, formulações de diluição de flores e imidaclopride.

Respostas diferenciais em genes da proteína de choque térmico Apis mellifera, imidaclopride e formulações de diluição de flores.

Journal of Asia-Pacific Entomology, Volume 18, Issue 3, September 2015, Pages 583-589.

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1226861515000813

INGLÉS

The honey bee, Apis mellifera, is a cosmopolitan pollination insect. Recently, global populations of honey bees have rapidly declined owing to colony collapse disorder (CCD), the mechanism of which is still unknown. Here, we used mRNA levels of heat shock protein (HSP) genes as molecular markers of response to three types of external stress: thermal shock, flower-thinning agents, and pesticides. When worker bees were exposed to temperatures of 4, 27, 40, 45 and 50 °C for 1 h, decreased survival occurred only at 50 °C. Further, increased levels of hsp70, grp78, and hsp90, but not hsp40, were detected, and reached a maximum at 45 °C, particularly in the hypopharyngeal glands and fat bodies. Artificial ingestion of two flower-thinning agents containing either 0.1% boron and zinc, or 1% sulfur increased hsp70 and grp78 levels at different rates without affecting hsp40 and hsp90 levels, and had no effect on workers' mortality. However, ingestion of imidacloprid solution (0.5–50 ppm) increased mortality in workers and decreased the levels of hsp70, grp78, and hsp90 in a dose-dependent manner. Our results showed that the responses of honey bees to each hsp are differential and highly specific to different stresses. This study suggests that the unique expression profiles of hsps can be used as valuable tools for monitoring the susceptibility of honey bees to various environmental impacts.

PORTUGUÊS

A abelha melífera, Apis Mellífera, é um inseto polinizador cosmopolita. Recentemente, as populações mundiais de abelhas melíferas têm diminuído rapidamente por causa do Distúrbio de Colapso da Colônia (CCD), esse mecanismo ainda é desconhecido. Nesse caso, utilizamos os níveis de RNAm dos genes da proteína de choque térmico (HSP) como marcadores moleculares da reposta a três tipos de estresse externo: choque térmico, agentes diluentes das flores e pesticidas. Quando as abelhas operárias foram expostas a temperaturas de 4, 27, 40, 45 e 50 °C durante 1 hora, a diminuição da sobrevivência se produziu apenas a 50°C. Além disso, detectaram-se maiores níveis de hsp70, grp78 e hsp90, mas não de hsp40, e, um máximo a 45°C, particularmente nas glândulas hipofaringeas e nos corpos graxos. A ingesta artificial de dois agentes diluentes da flor que contem seja 0,01% de boro e zinco, ou 1% de enxofre, aumentou os níveis de hsp70 e grp 78 em diferentes ritmos sem afetar os níveis de hsp40 e hsp90, e não teve nenhum efeito na mortalidade das operárias. Porém, a ingesta de solução imidaclopride (0,5 a 50 ppm) aumentou a mortalidade das operárias e diminuiu os níveis de hsp70 de forma dependente da dose. Nossos resultados demostraram que as respostas das abelhas melíferas a cada hsp são diferenciais e muito específicas para diferentes tensões. O presente estudo sugere que os perfis de expressão únicos das hsp podem ser utilizados como instrumentos valiosos para vigiar a susceptibilidade das abelhas melíferas a diversos impactos ambientais.

103) Lu Chensheng, Chang Chi-Hsuan, Tao Lin y Chen Mei. 2015
Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Distributions of neonicotinoid insecticides in the Commonwealth of Massachusetts: a temporal and spatial variation analysis for pollen and honey samples.

As distribuições dos inseticidas neonicotinoides no estado de Massachusetts: uma análise da variação temporal e espacial para as amostras do pólen e do mel.

Environmental Chemistry- 24 July 2015. 13(1) 4-11
https://www.publish.csiro.au/en/EN15064

INGLÉS

It is known that honeybees are exposed to a wide variety of pesticides, including systemic neonicotinoids, through different media. Pollen might be a better matrix for assessing exposure to neonicotinoid not only because it is the protein source for bees, but also because pollen collected from foraging bees could help to establish the field-realistic levels of neonicotinoids. In this study, we aimed to assess temporal and spatial variations of neonicotinoids in pollen collected across the Commonwealth of Massachusetts. Monthly pollen samples and a honey sample were collected between April and August 2013 from 62 volunteered hives and analysed for eight neonicotinoids. We utilised the relative potency factor (RPF) method to integrate individual neonicotinoids into a single measurement of imidaclopridRPF. We then analysed the spatial and temporal variations of imidaclopridRPF in pollen using the response profile analysis. Overall, 73 % of pollen and 72 % of honey samples contained at least one detectable neonicotinoid. We found that 49, 20 and 4 % of pollen samples contained one, two and three neonicotinoids respectively. In honey, we detected that 57 and 15 % of samples contained one and two neonicotinoids respectively. Neonicotinoids as a group, or imidacloprid, in pollen exhibited no significant temporal or spatial variation, however, we found statistically significant spatial–temporal interaction differences of imidaclopridRPF concentrations. Considering the ubiquitous of neonicotinoids in the environment and their effects on bees at the sub-lethal levels, it is prudent to identify ways to minimise the uses of neonicotinoids in order to reduce the risk of neonicotinoid exposure to honeybees.

PORTUGUÊS

Sabe-se que as abelhas melíferas estão expostas a uma grande variedade de pesticidas, incluídos os neonicotinoides sistêmicos, através de diferentes meios. O pólen poderia ser uma melhor matriz para avaliar a exposição aos neonicotinoides não só porque é a fonte de proteínas das abelhas, mas também porque o pólen coletado das abelhas forrageiras poderia ajudar a estabelecer os níveis realistas de neonicotinoides no campo. No presente estudo nos propusemos avaliar as variações temporais e espaciais dos neonicotinoides no pólen coletado em toda a comunidade de Massachusetts. Entre abril e agosto de 2013 foram colhidas amostras mensais de pólen e de mel de 62 colmeias voluntárias que se analisaram em relação com oito neonicotinoides. Utilizamos o método de fator de potência relativa (FPR) para integrar os neonicotinoides individuais em uma única medição do imidaclopride RPF. Seguidamente analisamos as variações espaciais e temporais do imidaclopride RPF no pólen e 72% das amostras do mel continham pelo menos um neonicotinoide detectável. Notamos que 49%, 20% e 4% das amostras do pólen continham um, dois ou três neonicotinoides respetivamente. No mel detectamos que 57% e 15% das amostras continham um e dois neonicotinoides respectivamente. Os neonicotinoides enquanto grupo, ou imidaclopride, no pólen não mostraram nenhuma variação temporal ou

espacial significativa. Porém, identificamos diferenças estatisticamente significativas na interação espaço-temporal das concentrações de imidaclopride RPF. Levando em consideração a onipresença dos neonicotinoides no meio ambiente e seus efeitos nas abelhas em níveis subletais, é prudente identificar formas de reduzir ao nível mínimo os usos dos neonicotinoides com o objetivo de diminuir o risco de exposição das abelhas aos neonicotinoides.

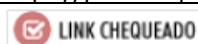
104) Lundin O, Rundlöf M, Smith HG, Fries I, Bommarco R. 2015

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Neonicotinoid Insecticides and Their Impacts on Bees: A Systematic Review of Research Approaches and Identification of Knowledge Gaps.

Inseticidas neonicotinoides e seus impactos nas abelhas: uma revisão sistemática de abordagens de investigação e identificação de lacunas de conhecimento.

PLoS ONE 10(8): e0136928.

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0136928

INGLÉS

It has been suggested that the widespread use of neonicotinoid insecticides threatens bees, but research on this topic has been surrounded by controversy. In order to synthesize which research approaches have been used to examine the effect of neonicotinoids on bees and to identify knowledge gaps, we systematically reviewed research on this subject that was available on the Web of Science and PubMed in June 2015. Most of the 216 primary research studies were conducted in Europe or North America (82%), involved the neonicotinoid imidacloprid (78%), and concerned the western honey bee Apis mellifera (75%). Thus, little seems to be known about neonicotinoids and bees in areas outside Europe and North America. Furthermore, because there is considerable variation in ecological traits among bee taxa, studies on honey bees are not likely to fully predict impacts of neonicotinoids on other species. Studies on crops were dominated by seed-treated maize, oilseed rape (canola) and sunflower, whereas less is known about potential side effects on bees from the use of other application methods on insect pollinated fruit and vegetable crops, or on lawns and ornamental plants. Laboratory approaches were most common, and we suggest that their capability to infer real-world consequences are improved when combined with information from field studies about realistic exposures to neonicotinoids. Studies using field approaches often examined only bee exposure to neonicotinoids and more field studies are needed that measure impacts of exposure. Most studies measured effects on individual bees. We suggest that effects on the individual bee should be linked to both mechanisms at the sub-individual level and also to the consequences for the colony and wider bee populations. As bees are increasingly facing multiple interacting pressures future research needs to clarify the role of neonicotinoids in relative to other drivers of bee declines.

PORTUGUÊS

O uso generalizado de inseticidas neonicotinóides tem sido sugerido como ameaça para as abelhas, mas pesquisas sobre esse assunto têm sido cercadas por controvérsias. Com intuito de sintetizar os enfoques de pesquisa utilizada para examinar o efeito dos neonicotinoides nas abelhas e de identificar algumas inconsistências no conhecimento, revisamos sistematicamente as pesquisas sobre o tema que se achavam disponíveis na Web of Science e no PubMed em junho de 2015. A maioria dos 216 estudos de pesquisa primária foi desenvolvida na Europa ou na América do Norte (82%), incluíram o neonicotinoide

imidaclopride (78%) e se referiram à abelha ocidental Apis Mellifera (75%). Assim sendo, parece que se conhece pouco sobre os neonicotinoides e as abelhas em zonas fora da Europa e da América do Norte. Além disso, por causa de uma considerável variação nos traços ecológicos entre as taxonomias de abelhas não é provável que os estudos sobre as abelhas melíferas permitam predizer plenamente os efeitos dos neonicotinoides em outras especies. As sementes tratadas de milho, a colza (canola) e o girassol, predominaram nos estudos sobre plantios, enquanto menos se sabe sobre os possíveis efeitos secundários nas abelhas pelo uso de outros métodos de aplicação em plantios de frutas e hortaliças polinizadas por insetos ou em gramados e plantas ornamentais. Os enfoques de laboratório foram os mais comuns, e, sugerimos que a sua capacidade para inferir as consequências do mundo real melhora quando combinada com a informação dos estudos de campo sobre exposições realistas aos neonicotinoides. Frequentemente, os estudos que utilizam enfoques de campo examinam só a exposição das abelhas aos neonicotinoides, então é preciso mais estudos de campo que mensurem os impactos da exposição. A maioria dos estudos mediram os efeitos em abelhas individuais. Sugerimos que os efeitos sobre a abelha individual sejam vinculados a ambos os mecanismos em nível sub-individual e também às consequências para a colônias e as populações mais amplas de abelhas. Dado que as abelhas enfrentam cada vez mais as múltiplas pressões que interagem entre elas, é preciso que as pesquisas futuras esclareçam o papel dos neonicotinoides em relação a outros impulsores da diminuição nas populações das abelhas.

105) Mengoni Goñalons Carolina, Farina Walter Marcelo. 2015

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Effects of Sublethal Doses of Imidacloprid on Young Adult Honeybee Behaviour.

Efeitos de doses subletais de imidaclopride no comportamento de abelhas melíferas adultas jovens.

PLOS ONE, October 21, 2015. 10(10): e0140814.

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0140814

INGLÉS

Imidacloprid (IMI), a neonicotinoid used for its high selective toxicity to insects, is one of the most commonly used pesticides. However, its effect on beneficial insects such as the honeybee Apis mellifera L is still controversial. As young adult workers perform in-hive duties that are crucial for colony maintenance and survival, we aimed to assess the effect of sublethal IMI doses on honeybee behaviour during this period. Also, because this insecticide acts as a cholinergic-nicotinic agonist and these pathways take part in insect learning and memory processes; we used IMI to assess their role and the changes they suffer along early adulthood. We focused on appetitive behaviours based on the proboscis extension response. Laboratory reared adults of 2 to 10 days of age were exposed to sublethal IMI doses (0.25 or 0.50ng) administered orally or topically prior to behavioural assessment. Modification of gustatory responsiveness and impairment of learning and memory were found as a result of IMI exposure. These outcomes differed depending on age of evaluation, type of exposure and IMI dose, being the youngest bees more sensitive and the highest oral dose more toxic. Altogether, these results imply that IMI administered at levels found in agroecosystems can reduce sensitivity to reward and impair associative learning in young honeybees. Therefore, once a nectar inflow with IMI traces is distributed within the hive, it could impair in-door duties with negative consequences on colony performance.

PORTUGUÊS

O imidaclopride (IMI), um neonicotinoide adotado pela sua alta toxicidade seletiva para insetos, é um dos pesticidas mais utilizados. Porém, seu efeito sobre os insetos benéficos como a abelha Apis Mellifera L é ainda controverso. As abelhas operárias adultas jovens realizam tarefas na colmeia que são cruciais para a manutenção e a sobrevivência da colônia. Assim, nos propusemos avaliar os efeitos das doses subletais do IMI no comportamento das abelhas melíferas durante esse período. Utilizamos o IMI para avaliar o seu papel nas mudanças que sofrem ao logo da primeira fase de vida adulta, sendo que esse inseticida age como agonista colinérgico e nicotínico visto que participam nos processos de aprendizagem e memória dos insetos. Nos focamos nos comportamentos de apetite baseados na resposta de extensão da probóscide. Os adultos criados no laboratório, de 2 a 10 dias de idade, foram expostos a doses subletais de IMI (0,25 ou 0,50ng) administradas pela via oral ou tópica, antes da avaliação do comportamento. Como resultado da exposição ao IMI, observou-se uma modificação da resposta gustativa e a deterioração da aprendizagem e da memória. Esses resultados definiram, segundo a idade da avaliação, o limite de exposição e a dose do IMI, sendo as abelhas mais jovens as mais sensíveis, e, a dose oral mais alta, a mais tóxica. Em conjunto, esses resultados implicam que o IMI administrado nos níveis que se encontraram nos agroecosistemas pode reduzir a sensibilidade para recompensa e prejudicar a aprendizagem associativa nas abelhas jovens. Portanto, uma vez que uma entrada do néctar com traços do IMI se distribui dentro da colmeia, poderia prejudicar os deveres no interior com consequências negativas no rendimento da colônia.

106) Moffat C., Pacheco JG, Sharp S., Samson AJ, Bollan KA, Huang J., Buckland ST, Connolly CN. 2015

Agrotóxicos vinculados Clotianidina - Imidaclopride

Chronic exposure to neonicotinoids increases neuronal vulnerability to mitochondrial dysfunction in the bumblebee (Bombus terrestris).

A exposição crônica aos neonicotinóides aumenta a vulnerabilidade neuronal à disfunção mitocondrial nas abelhas (Bombus terrestris).

The FASEB Journal. Vol. 29. N° 5. May 2015.
https://www.fasebj.org/doi/full/10.1096/fj.14-267179

INGLÉS

The global decline in the abundance and diversity of insect pollinators could result from habitat loss, disease, and pesticide exposure. The contribution of the neonicotinoid insecticides (e.g., clothianidin and imidacloprid) to this decline is controversial, and key to understanding their risk is whether the astonishingly low levels found in the nectar and pollen of plants is sufficient to deliver neuroactive levels to their site of action: the bee brain. Here we show that bumblebees (Bombus terrestris audax) fed field levels [10 nM, 2.1 ppb (w/w)] of neonicotinoid accumulate between 4 and 10 nM in their brains within 3 days. Acute (minutes) exposure of cultured neurons to 10 nM clothianidin, but not imidacloprid, causes a nicotinic acetylcholine receptor-dependent rapid mitochondrial depolarization. However, a chronic (2 days) exposure to 1 nM imidacloprid leads to a receptor-dependent increased sensitivity to a normally innocuous level of acetylcholine, which now also causes rapid mitochondrial depolarization in neurons. Finally, colonies exposed to this level of imidacloprid show deficits in colony growth and nest condition compared with untreated

colonies. These findings provide a mechanistic explanation for the poor navigation and foraging observed in neonicotinoid treated bumblebee colonies.

PORTUGUÊS

A diminuição mundial da abundância e diversidade dos insetos polinizadores poderia ser resultado da perda do hábitat, das doenças e da exposição aos pesticidas. A contribuição dos inseticidas neocotinoides (por exemplo a clotianidina e o imidaclopride) nessa diminuição é controversa. A chave para compreender o risco desses inseticidas está em saber se os níveis, surpreendentemente baixos, que se encontram no néctar e no pólen das plantas são suficientes para conduzir os níveis neuroativos até o seu local de ação: o cérebro das abelhas. Nesse estudo apresentamos que as abelhas Bombus (Bombus terrestris audax) alimentadas com níveis de campo [10 nM, 2,1 ppb (p/p)] de neonicotinoide acumulam entre 4 e 10 nM nos seus cérebros em um período de 3 dias. A exposição aguda (minutos) dos neurônios cultivados a 10 nM de clotianidina, e não a inimaclopride, provoca uma rápida despolarização mitocondrial dependente dos receptores nicotínicos de acetilcolina. Porém, uma exposição crônica (2 dias) a 1nM imidaclopride provoca o aumento da sensibilidade dependente dos receptores em um nível normalmente inócuo de acetilcolina, o que causa, também, uma rápida despolarização mitocondrial nos neurônios. Por fim, as colônias expostas a esse nível de imidaclopride evidenciam um déficit no crescimento da colônia e na condição do ninho, quando comparados com as colônias não tratadas. Isto proporciona uma explicação mecanicista da má navegação e deficiência na busca de alimento observado nas colônias de abelhas tratados com neonicotinoides.

107) Mullin Christopher A.,Chen Jing, Fine Julia D., Frazier Maryann T., Frazier James L. 2015

Agrotóxicos vinculados análise em geral.

The formulation makes the honey bee poison.

A formulação faz com que a abelha seja envenenada.

Pesticide Biochemistry and Phisiology, Volume 120, May 2015, Pages 27-35.

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048357514002533

INGLÉS

Dr. Fumio Matsumura's legacy embraced a passion for exploring environmental impacts of agrochemicals on non-target species such as bees. Why most formulations are more toxic to bees than respective active ingredients and how pesticides interact to cause pollinator decline cannot be answered without understanding the prevailing environmental chemical background to which bees are exposed. Modern pesticide formulations and seed treatments, particularly when multiple active ingredients are blended, require proprietary adjuvants and inert ingredients to achieve high efficacy for targeted pests. Although we have found over 130 different pesticides and metabolites in beehive samples, no individual pesticide or amount correlates with recent bee declines. Recently we have shown that honey bees are sensitive to organosilicone surfactants, nonylphenol polyethoxylates and the solvent N-methyl-2-pyrrolidone (NMP), widespread co-formulants used in agrochemicals and frequent pollutants within the beehive. Effects include learning impairment for adult bees and chronic toxicity in larval feeding bioassays. Multi-billion pounds of formulation ingredients like NMP are used and released into US environments. These synthetic organic chemicals are generally recognized as safe, have no mandated tolerances, and residues remain largely unmonitored. In contrast to finding about 70% of the pesticide active ingredients searched for in our pesticide analysis of beehive samples, we have found 100%

of the other formulation ingredients targeted for analysis. These 'inerts' overwhelm the chemical burden from active pesticide, drug and personal care ingredients with which they are formulated. Honey bees serve as an optimal terrestrial bioindicator to determine if 'the formulation and not just the dose makes the poison'.

PORTUGUÊS

O legado do Dr Fumio Matsumura abrange a paixão por explorar os impactos ambientais dos agroquímicos sobre espécies não alvo, como as abelhas. Não é possível responder às perguntas de "porque a maioria das fórmulas são mais tóxicas para as abelhas do que os seus respectivos ingredientes ativos?" e "como interagem os pesticidas para provocar a diminuição dos polinizadores?" sem compreender o processo químico ambiental predominante ao qual estão expostas as abelhas. As formulações modernas de pesticidas, assim como os tratamentos das sementes, principalmente quando se incluem diversos ingredientes ativos, coadjuvantes patenteados e ingredientes inertes, para conseguir uma alta eficácia sobre as pragas alvo. Embora tenhamos achado mais de 130 pesticidas e metabólitos diferentes em amostras de colmeia, nenhum pesticida individual ou quantidade se correlaciona com as recentes diminuições de abelhas. Recentemente temos demonstrado que as abelhas melíferas são sensíveis aos surfactantes organosilicónicos, aos polietoxilatos de nonilfenol e ao dissolvente N-metil-2 pirrolidona (NMP), co-formuladores muito utilizados nos produtos agroquímicos e poluentes comuns dentro da colmeia. Entre seus efeitos se encontram a dificuldade de aprendizagem das abelhas e a toxicidade crônica nos bioensaios de alimentação das larvas. Usam-se no meio ambiente dos Estados Unidos milhares de milhões de libras de ingredientes da formulação. Estes produtos químicos orgânicos sintéticos são geralmente reconhecidos como seguros, não têm tolerâncias obrigatórias e os resíduos permanecem em grande parte não monitorados. Ao contrário de encontrarmos cerca de 70% dos ingredientes ativos dos pesticidas procurados na nossa análise de amostras de colmeia, encontramos 100% dos outros ingredientes da fórmula destinados à análise. Estes "inertes" sobrecarregam a carga química dos pesticidas ativos, medicamentos e ingredientes de produtos para cuidados pessoais com os quais são formulados. As abelhas melíferas servem como um bioindicador terrestre ideal para determinar se "a formulação, e não apenas a dose, faz o veneno".

108) Prasad Paudel Yagya, Mackereth Robert, Hanley Rodney, Qin Wensheng. 2015

Agrotóxicos vinculados análise em geral

Honey Bees (Apis mellifera L.) and Pollination Issues: Current status, impacts and potential drivers of decline.

Abelhas (Apis mellifera L.) e problemas de polinização: situação atual, impactos e possíveis causas de reduções populacionais

Journal of Agricultural Science>Vol 7, N°, 6 (2015).

http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jas/article/view/46259

INGLÉS

European honey bees (Apis mellifera L.) are important pollinators of many fruits, nuts, vegetables and field crops. Honey bees also pollinate different wild flowering plants and help to maintain the ecosystems. Currently, these pollinators are facing a number of threats including habitat destruction, pesticides, mites, parasites and loss of genetic diversity. Because of the decline in their number, there is a great loss of ecological services which

impacts the world's economy. This review of honey bee and pollination issues highlights the need of protection and conservation of these important pollinators. Research is required to quantify the synergistic effects of potential drivers for current colony loss and to identify the ecotypes and native species of honey bees which are more resistant to pests, pathogens and pesticides.

PORTUGUÊS

A abelha europeia (Apis Mellifera L) é um importante polinizador de muitas frutas, nozes, verduras e cultivos. As abelhas melíferas também polinizam diferentes plantas de flores silvestres e ajudam a manter os ecossistemas. Na atualidade, esses polinizadores enfrentam uma série de ameaças como a destruição do habitat, os pesticidas, os ácaros, as parasitas, e a perda de diversidade genética. Por causa da diminuição do seu número, há uma grande perda de serviços ecológicos que afeta a economia mundial. Essa análise das questões relativas à abelha melífera e à polinização evidencia a necessidade de proteger e preservar esses importantes polinizadores. É preciso realizar pesquisas para quantificar os efeitos sinérgicos dos possíveis fatores que provocam a atual perda de colônias, assim como identificar os ecotipos e as espécies nativas de abelhas melíferas que são mais resistentes às pragas, aos patógenos e aos pesticidas.

109) Rubio F, Guo E, Kamp L .2015.

Agrotóxico vinculado Glifosato

Survey of Glyphosate Residues in Honey, Corn and Soy Products.

Levantamento de resíduos de Glifosato em mel, milho e produtos de soja.

Environmental & Analitical Toxicology (2015). Volume 5, Issue 1, pag.249.

https://www.hilarispublisher.com/abstract/survey-of-glyphosate-residues-in-honey-corn-and-soy-products-39643.html

INGLÉS

Samples of honey (sixty nine), pancake and corn syrup (twenty six), soy sauce (twenty eight), soy milk (eleven), and tofu (twenty) purchased in the Philadelphia, US metropolitan area were analyzed for glyphosate residue using ELISA. The limit of quantification (LOQ) and range of the method were determined for honey, pancake syrup, and corn syrup to be 15 to 800 ppb; soy sauce, soy milk, and tofu 75 to 4,000 ppb. Glyphosate residues above the limit of quantification were not found in pancake and corn syrup, soy milk, and tofu. Of the sixty-nine honey samples analyzed, forty-one samples, or fifty-nine percent (59%), had glyphosate concentrations above the method LOQ (15 ppb), with a concentration range between 17 and 163 ppb and a mean of 64 ppb. Eleven of the tested honey samples were organic; five of the organic honey samples, or forty-five percent (45%), contained glyphosate concentrations above the method LOQ, with a range of 26 to 93 ppb and a mean of 50 ppb. Of the fifty-eight non-organic honey samples, thirty-six samples, or sixty-two percent (62%), contained glyphosate concentrations above the method LOQ, with a range of 17 to 163 ppb and a mean of 66 ppb. In addition to comparison of production method (organic vs. conventional), the honey results were evaluated according to pollen source and by country of origin, grouped by GMO usage (prohibited, limited, or permitted). Glyphosate concentrations above the method LOQ (75 ppb) were also found in ten of the twenty-eight soy sauce samples evaluated (36%), with a concentration range between 88 and 564 ppb and a mean of 242 ppb; all organic soy sauce samples tested were below the method LOQ.

PORTUGUÊS

Amostras de mel (sessenta e nove), panqueca e xarope de milho (vinte e seis), molho de soja (vinte e oito), leite de soja (onze) e tofu (vinte) comprados na Filadélfia, área metropolitana dos EUA, foram analisadas para resíduos de glifosato usando ELISA. O limite de quantificação (LOQ) e o intervalo do método foram determinados para mel, xarope de panqueca e xarope de milho de 15 a 800 ppb; molho de soja, leite de soja e tofu de 75 a 4.000 ppb. Resíduos de glifosato acima do limite de quantificação não foram encontrados em panqueca e xarope de milho, leite de soja e tofu. Das 69 amostras de mel analisadas, quarenta e uma amostras, ou 59%, tinham concentrações de glifosato acima do método LOQ (15 ppb), com um intervalo de concentração entre 17 e 163 ppb e uma média de 64 ppb. Onze das amostras de mel testadas eram orgânicas; cinco das amostras de mel orgânico, ou seja, quarenta e cinco por cento (45%), continham concentrações de glifosato acima do método LOQ, com uma variação de 26 a 93 ppb e uma média de 50 ppb. Das cinquenta e oito amostras de mel não orgânico, trinta e seis amostras, ou sessenta e dois por cento (62%), continham concentrações de glifosato acima do método LOQ, com um intervalo de 17 a 163 ppb e uma média de 66 ppb. Além da comparação do método de produção (orgânico versus convencional), os resultados do mel foram avaliados por fonte de pólen e por país de origem, agrupados pelo uso de OGM (proibido, limitado ou permitido). Concentrações de glifosato acima do método LOQ (75 ppb) também foram encontradas em dez das vinte e oito amostras de molho de soja avaliadas (36%), com uma faixa de concentração entre 88 e 564 ppb e uma média de 242 ppb; todas as amostras de molho de soja orgânico testadas estavam abaixo do método LOQ.

110) Rundlöf Maj, Andersson Georg K. S., Bommarco Riccardo, Fries Ingemar, Hederström Veronica, Herbertsson Lina, Jonsson Ove, Klatt Björn K., Pedersen Thorsten R., Yourstone Johanna & Smith Henrik G. 2015

Agrotóxicos vinculados Clotianidina - Ciflutrina

Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees.

O revestimento de sementes com inseticida neonicotinóide afeta negativamente as abelhas selvagens.

Nature, 22 April 2015. Volume 521, pages 77–80.

https://www.nature.com/articles/nature14420?proof=trueMay

INGLÉS

Understanding the effects of neonicotinoid insecticides on bees is vital because of reported declines in bee diversity and distribution1,2,3 and the crucial role bees have as pollinators in ecosystems and agriculture4. Neonicotinoids are suspected to pose an unacceptable risk to bees, partly because of their systemic uptake in plants5, and the European Union has therefore introduced a moratorium on three neonicotinoids as seed coatings in flowering crops that attract bees6. The moratorium has been criticized for being based on weak evidence7, particularly because effects have mostly been measured on bees that have been artificially fed neonicotinoids8,9,10,11. Thus, the key question is how neonicotinoids influence bees, and wild bees in particular, in real-world agricultural landscapes11,12,13. Here we show that a commonly used insecticide seed coating in a flowering crop can have serious consequences for wild bees. In a study with replicated and matched landscapes, we found that seed coating with Elado, an insecticide containing a combination of the neonicotinoid clothianidin and the non-systemic pyrethroid β-cyfluthrin, applied to oilseed

rape seeds, reduced wild bee density, solitary bee nesting, and bumblebee colony growth and reproduction under field conditions. Hence, such insecticidal use can pose a substantial risk to wild bees in agricultural landscapes, and the contribution of pesticides to the global decline of wild bees1,2,3 may have been underestimated. The lack of a significant response in honeybee colonies suggests that reported pesticide effects on honeybees cannot always be extrapolated to wild bees.

PORTUGUÊS

É fundamental compreender os efeitos dos inseticidas neonicotinoides nas abelhas por causa das diminuições registradas na diversidade e distribuição das abelhas[1,2,3] e o papel fundamental que elas desenvolvem como polinizadores nos ecossistemas e na agricultura[4]. Desconfia-se que os neonicotinoides representam um risco inaceitável para as abelhas devido a sua absorção sistêmica nas plantas[5], razão pela qual a União Europeia iniciou uma moratória sobre os três neonicotinoides usados como revestimento de sementes nos plantios com flores que atraem as abelhas[6]. Moratória essa que tem sido criticada por basear-se em testes pouco confiáveis[7]. Particularmente porque os efeitos se mediram majoritariamente em abelhas que foram alimentadas de forma artificial com neonicotinoides[8,9,10,11]. Assim, a questão chave é como os neocotinoides influenciam as abelhas, e, especificamente, as abelhas silvestres, nas paisagens agrícolas do mundo real[11,12,13]. Nesse estudo apresentamos que um revestimento de sementes com inseticida de uso comum em um plantio com flores pode ter graves consequências para as abelhas silvestres. Em um estudo com paisagens reproduzidas e adaptadas, encontramos que o revestimento das sementes com ELADO – inseticida que contém uma combinação do neocotinoide clotianidina e o piretroide no sistêmico β-ciflutrina, aplicado nas sementes de colza, reduziu a densidade das abelhas silvestres, a criação dos ninhos solitariamente por parte das abelhas, assim como também o crescimento e reprodução das colônias de abelhas Bombus em condições de campo. Portanto, tal uso de inseticidas pode gerar um risco substancial nas abelhas silvestres nas paisagens agrícolas, e, é possível que se tenha subestimado a contribuição dos pesticidas na diminuição mundial das abelhas silvestres[1,2,3]. A falta de uma resposta significativa nas colônias de abelhas melíferas sugere que os efeitos dos pesticidas identificados nas abelhas melíferas nem sempre pode se extrapolar às abelhas silvestres.

111) Samson-Robert O, Labrie G, Chagnon M, Fournier V. 2015

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Neonicotinoid-contaminated puddles of water represent a risk of intoxication for honey bees.

Poças de água contaminadas com neonicotinóides representam um risco de envenenamento para as abelhas melíferas.

PLoS One. March 2015 10(3): e0119357.

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0108443

INGLÉS

In recent years, populations of honey bees and other pollinators have been reported to be in decline worldwide. A number of stressors have been identified as potential contributing factors, including the extensive prophylactic use of neonicotinoid insecticides, which are highly toxic to bees, in agriculture. While multiple routes of exposure to these systemic insecticides have been documented for honey bees, contamination from puddle water has not been investigated. In this study, we used a multi-residue method based on LC-MS/MS to

analyze samples of puddle water taken in the field during the planting of treated corn and one month later. If honey bees were to collect and drink water from these puddles, our results showed that they would be exposed to various agricultural pesticides. All water samples collected from corn fields were contaminated with at least one neonicotinoid compound, although most contained more than one systemic insecticide. Concentrations of neonicotinoids were higher in early spring, indicating that emission and drifting of contaminated dust during sowing raises contamination levels of puddles. Although the overall average acute risk of drinking water from puddles was relatively low, concentrations of neonicotinoids ranged from 0.01 to 63 µg/L and were sufficient to potentially elicit a wide array of sublethal effects in individuals and colony alike. Our results also suggest that risk assessment of honey bee water resources underestimates the foragers' exposure and consequently miscalculates the risk. In fact, our data shows that honey bees and native pollinators are facing unprecedented cumulative exposure to these insecticides from combined residues in pollen, nectar and water. These findings not only document the impact of this route of exposure for honey bees, they also have implications for the cultivation of a wide variety of crops for which the extensive use of neonicotinoids is currently promoted.

PORTUGUÊS

Nos últimos anos tem sido informado que as populações de abelhas melíferas e outros polinizadores estão diminuindo no mundo todo. Tem-se identificado os vários fatores estressantes como possíveis causas contribuintes, incluindo o uso profilático de inseticidas neonicotinoides na agricultura, que são extremamente tóxicos para as abelhas. Embora tenha se documentado múltiplas vias de exposição a esses inseticidas sistêmicos, para as abelhas melíferas, não se tem pesquisado a contaminação pela água das poças. Nesse estudo, usamos um método de multi resíduos baseado em LC-MS/MS para analisar amostras de água de poças coletadas no campo. Essas amostras foram coletadas durante a plantação do milho tratado e um mês depois disso. Se as abelhas melíferas coletarem e beberem água dessas poças os nossos resultados indicam que estariam expostas a vários pesticidas agrícolas. Todas as amostras coletadas nos campos de milho estavam contaminadas com pelo menos um composto neonicotinoide, embora a maioria contivesse mais do que um inseticida sistêmico. As concentrações de neonicotinoides foram mais elevadas no início da primavera, o que indica que a emissão e deriva do pó contaminado durante a plantação eleva os níveis de contaminação das poças. Embora a média geral do risco agudo de beber água das poças tenha sido relativamente baixo, as concentrações de neonicotinoides oscilaram entre 0,01 e 63 µg/L. Isso foi suficiente para provocar potencialmente uma ampla gama de efeitos subletais tanto nos indivíduos como na colônia. Nossos resultados também sugerem que a avaliação dos riscos em recursos hídricos acessados pelas abelhas melíferas subestima a exposição dos coletores e, portanto, calcula errado o risco. De fato, os nossos dados mostram que as abelhas melíferas e os polinizadores nativos se enfrentam a uma exposição acumulativa sem precedentes, quanto a esses inseticidas, isso devido aos resíduos combinados no pólen, no néctar e na água. Esses resultados não só documentam o impacto dessa via de exposição para as abelhas melíferas, como também trazem implicações para uma ampla variedade de culturas onde atualmente se promove o uso extensivo de neonicotinoides.

112) Samson-Robert Olivier, Labrie Geneviève, Mercier Pierre-Luc, Chagnon Madeleine, Derome Nicolas & Fournier Valérie. 2015

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Increased acetylcholinesterase expression in bumble bees during neonicotinoid-coated corn sowing.

Aumento da expressão de acetilcolinesterase em abelhas Bombus expostos a neonicotinóides durante o plantio de milho.

Scientific Reports, 30 July 2015, 5:12636.

https://www.nature.com/articles/srep12636

INGLÉS

While honey bee exposure to systemic insecticides has received much attention, impacts on wild pollinators have not been as widely studied. Neonicotinoids have been shown to increase acetylcholinesterase (AChE) activity in honey bees at sublethal doses. High AChE levels may therefore act as a biomarker of exposure to neonicotinoids. This two-year study focused on establishing whether bumble bees living and foraging in agricultural areas using neonicotinoid crop protection show early biochemical signs of intoxication. Bumble bee colonies (Bombus impatiens) were placed in two different agricultural cropping areas: 1) control (≥3 km from fields planted with neonicotinoid-treated seeds) or 2) exposed (within 500 m of fields planted with neonicotinoid-treated seeds) and maintained for the duration of corn sowing. As determined by Real Time qPCR, AChE mRNA expression was initially significantly higher in bumble bees from exposed sites, then decreased throughout the planting season to reach a similar endpoint to that of bumble bees from control sites. These findings suggest that exposure to neonicotinoid seed coating particles during the planting season can alter bumble bee neuronal activity. To our knowledge, this is the first study to report in situ that bumble bees living in agricultural areas exhibit signs of neonicotinoid intoxication.

PORTUGUÊS

Embora a exposição das abelhas aos inseticidas sistémicos receba muita atenção, os efeitos sobre os polinizadores silvestres não se têm estudado tão amplamente. Tem-se demonstrado que os neonicotinoides em doses subletais aumentam a atividade da acetilcolinesterasa (AChE) nas abelhas. Portanto, os altos níveis de AChE podem agir como um bio-marcador da exposição aos neonicotinoides. Esse estudo durante dois anos, centrou-se em estabelecer se as abelhas Bombus que moram e se alimentam nas zonas agrícolas, que utilizam a proteção dos cultivos com neocotinoides apresentam sinais bioquímicos precoces de intoxicação. As colônias de abelhas (Bombus impatiens) se localizaram em duas zonas de plantio agrícola diferentes: 1. Controle (≥3 a km dos campos plantados com sementes tratadas com neonicotinoides) ou 2. Expostas (a menos de 500 m dos campos plantados com sementes tratadas com neonicotinoides), e, mantidas durante a duração da plantação do milho. Segundo a determinação da qPCR em tempo real, a expressão do ARNm do AChE foi inicialmente significativamente maior nas abelhas Bombus dos sítios expostos, e, logo, diminuiu ao longo da temporada da plantação para alcançar o ponto final similar aos das abelhas Bombus dos sítios de controle. Esses resultados sugerem que a exposição às partículas de recobrimento das sementes de neonicotinoides durante a temporada da plantação pode alterar a atividade neuronal das abelhas Bombus. Até onde sabemos esse é o primeiro estudo que informa in situ que as abelhas Bombus que moram em zonas agrícolas mostram sinais de intoxicação por neonicotinoides.

113) Stanley DA, Smith KE, Raine NE. 2015

Agrotóxico vinculado Tiametoxan

Bumblebee learning and memory is impaired by chronic exposure to a neonicotinoid pesticide.

A aprendizagem e a memória das abelhas Bombus são prejudicadas pela exposição crônica a um pesticida neonicotinóide.

Scientific Reports.2015 Nov 16; 5:16508.
https://www.nature.com/articles/srep16508

INGLÊS

Bumblebees are exposed to pesticides applied for crop protection while foraging on treated plants, with increasing evidence suggesting that this sublethal exposure has implications for pollinator declines. The challenges of navigating and learning to manipulate many different flowers underline the critical role learning plays for the foraging success and survival of bees. We assessed the impacts of both acute and chronic exposure to field-realistic levels of a widely applied neonicotinoid insecticide, thiamethoxam, on bumblebee odour learning and memory. Although bees exposed to acute doses showed conditioned responses less frequently than controls, we found no difference in the number of individuals able to learn at field-realistic exposure levels. However, following chronic pesticide exposure, bees exposed to field-realistic levels learnt more slowly and their short-term memory was significantly impaired following exposure to 2.4 ppb pesticide. These results indicate that field-realistic pesticide exposure can have appreciable impacts on learning and memory, with potential implications for essential individual behaviour and colony fitness.

PORTUGUÊS

As abelhas Bombus são expostas a pesticidas aplicados à proteção de culturas enquanto procuram plantas tratadas, e há evidências crescentes sugerindo que essa exposição subletal tem implicações na diminuição do número de polinizadores. Os desafios de navegar e aprender a manipular muitas flores diferentes sublinham o papel crítico que a aprendizagem desempenha no sucesso do forrageamento e na sobrevivência das abelhas. Avaliamos os impactos da exposição aguda e crônica a níveis de campo realistas de um inseticida neonicotinóide amplamente aplicado, o tiametoxam, no aprendizado do odor e da memória das abelhas Bombus. Embora as abelhas expostas a doses agudas exibam respostas condicionadas com menos frequência do que os controles, não encontramos diferença no número de indivíduos capazes de aprender, a níveis de exposição realistas no campo. No entanto, após a exposição crônica a pesticidas, as abelhas expostas a níveis realistas no campo aprenderam mais lentamente, e sua memória de curto prazo foi significativamente prejudicada após a exposição a um pesticida em 2,4 ppb. Esses resultados indicam que a exposição realista a pesticidas no campo pode ter efeitos consideráveis no aprendizado e na memória, com possíveis repercussões no comportamento individual essencial e na aptidão das colônias.

114) Stanley DA, Garratt MP, Wickens JB, Wickens VJ, Potts SG, Raine NE. 2015

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Neonicotinoid pesticide exposure impairs crop pollination services provided by bumblebees.

A exposição a pesticidas neonicotinóides afeta os serviços de polinização das culturas fornecidos pelas abelhas Bombus

Nature. 2015 Nov 18. Volume 528, pages 548–550.

https://www.nature.com/articles/nature16167

INGLÊS

Recent concern over global pollinator declines has led to considerable research on the effects of pesticides on bees1,2,3,4,5. Although pesticides are typically not encountered at lethal levels in the field, there is growing evidence indicating that exposure to field-realistic levels can have sublethal effects on bees, affecting their foraging behaviour1,6,7, homing ability8,9 and reproductive success2,5. Bees are essential for the pollination of a wide variety of crops and the majority of wild flowering plants10,11,12, but until now research on pesticide effects has been limited to direct effects on bees themselves and not on the pollination services they provide. Here we show the first evidence to our knowledge that pesticide exposure can reduce the pollination services bumblebees deliver to apples, a crop of global economic importance. Bumblebee colonies exposed to a neonicotinoid pesticide provided lower visitation rates to apple trees and collected pollen less often. Most importantly, these pesticide-exposed colonies produced apples containing fewer seeds, demonstrating a reduced delivery of pollination services. Our results also indicate that reduced pollination service delivery is not due to pesticide-induced changes in individual bee behaviour, but most likely due to effects at the colony level. These findings show that pesticide exposure can impair the ability of bees to provide pollination services, with important implications for both the sustained delivery of stable crop yields and the functioning of natural ecosystems.

PORTUGUÊS

A recente preocupação pela diminuição dos polinizadores a nível mundial, desencadeou consideráveis pesquisas sobre os efeitos dos pesticidas nas abelhas[1,2,3,4,5]. Embora não seja de costume achar pesticidas em níveis letais no campo, há provas que indicam que a exposição em níveis realistas no campo pode causar efeitos subletais nas abelhas, afetando o seu comportamento na procura de alimento[1,6,7], na sua capacidade de procura[8,9] e no seu sucesso reprodutivo[2,5]. As abelhas são essenciais para a polinização de uma ampla variedade de cultivos assim como para a maioria das plantas de floração silvestre[10,11,12]. Mas, até agora a pesquisa sobre os efeitos dos pesticidas se limitou aos impactos diretos nas próprias abelhas e não nos serviços de polinização que elas realizam. Nesse estudo apresentamos as primeiras provas que conhecemos de que a exposição aos pesticidas pode reduzir os serviços de polinização que as abelhas Bombus desenvolvem nas maçãs, um plantio de importância econômica mundial. As colônias de abelhas Bombus expostas a um pesticida neonicotinoide proporcionaram menores níveis de visita aos plantios de maçãs e, coletaram o pólen com frequência menor. O mais importante é que essas colônias expostas aos pesticidas produziam maçãs que continham menos sementes, o que demonstrava uma menor prestação de serviço de polinização. Nossos resultados também indicam que a redução da prestação dos serviços não se deve às mudanças induzidas pelos pesticidas no comportamento individual das abelhas, mas que é muito provável que seja devido aos efeitos no nível da colônia. Esses resultados mostram que a exposição aos pesticidas pode prejudicar a capacidade das abelhas para prestar os serviços de polinização, o que tem importantes consequências, não só para a prestação duradoura de rendimentos estáveis dos plantios, mas também para o funcionamento dos ecossistemas naturais.

115) Tan K, Chen W, Dong S, Liu X, Wang Y, Nieh JC. 2015

Agrotóxico vinculado Imidaclopride

A neonicotinoid impairs olfactory learning in Asian honey bees (Apis cerana) exposed as larvae or as adults.

Um neonicotinóide prejudica a aprendizagem olfativa de abelhas asiáticas (Apis cerana) expostas como larvas ou como adultas.

Scientific Reports. 2015 Jun 18;5:10989.
https://www.nature.com/articles/srep10989

INGLÉS

Xenobiotics such as the neonicotinoid pesticide, imidacloprid, are used globally, but their effects on native bee species are poorly understood. We studied the effects of sublethal doses of imidacloprid on olfactory learning in the native honey bee species, Apis cerana, an important pollinator of agricultural and native plants throughout Asia. We provide the first evidence that imidacloprid can impair learning in A. cerana workers exposed as adults or as larvae. Adults that ingested a single imidacloprid dose as low as 0.1 ng/bee had significantly reduced olfactory learning acquisition, which was 1.6-fold higher in control bees. Longer-term learning (1-17 h after the last learning trial) was also impaired. Bees exposed as larvae to a total dose of 0.24 ng/bee did not have reduced survival to adulthood. However, these larval-treated bees had significantly impaired olfactory learning when tested as adults: control bees exhibited up to 4.8-fold better short-term learning acquisition, though longer-term learning was not affected. Thus, sublethal cognitive deficits elicited by neonicotinoids on a broad range of native bee species deserve further study.

PORTUGUÊS

Os xenobióticos como o pesticida neonicotinoide imidaclopride, são utilizados no mundo inteiro, mas seus efeitos sobre as espécies de abelhas nativas são pouco conhecidos. Estudamos os efeitos de doses subletais de imidaclopride na aprendizagem olfativa de espécie nativa da abelha melífera, Apis cerana. Essa abelha é um importante polinizador de plantas agrícolas e nativas de toda Ásia. Proporcionamos as primeiras provas de que o imidaclopride pode prejudicar a aprendizagem nas operárias de A. cerana expostas seja como adultas ou como larvas. Os adultos que ingeriram uma única dose de imidaclopride de apenas 0,1 ng/abelha reduziram significativamente a aquisição das aprendizagens olfativas, o que foi 1,6 vezes maior nas abelhas testemunhas. A aprendizagem ao longo prazo (1 – 17 horas depois do último ensaio de aprendizagem) também foi prejudicada. As abelhas expostas enquanto larvas a uma dose total de 0,24 ng/abelha não tiveram sobrevivência reduzida até a idade adulta. Porém, essas abelhas tratadas como larvas tiveram prejuízo significativo de aprendizagem olfativa quando testadas como adultas: as abelhas testemunhas mostraram uma aquisição de aprendizagem no curto prazo até 4,8 vezes melhor, embora a aprendizagem a longo prazo não tenha sido afetada. Portanto, os déficits cognitivos subletais provocados pelos neonicotinoides em uma larga gama de espécies de abelhas nativas merecem um estudo mais aprofundado.

116) Thompson HM, Wilkins S, Harkin S, Milner S, Walters KF. 2015

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride - Tiametoxam - Clotianidina

Neonicotinoids and bumblebees (Bombus terrestris): effects on nectar consumption in individual workers.

Neonicotinóides e abelhas (Bombus terrestris): efeitos sobre o consumo de néctar em operárias individuais.

Pest Management Science. Volume 71, Issue 7, July 2015.Pages 946-950.

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ps.3868

INGLÉS

Background

The objective of this study was to quantify whether the presence of three different neonicotinoid insecticides (imidacloprid, thiamethoxam or clothianidin) in sucrose solution results in antifeedant effects in individual worker bumblebees (Bombus terrestris), and, if so, whether this effect is reversible if bees are subsequently offered untreated feed.

Results

Bees exposed to imidacloprid displayed a significant dose-dependent reduction in consumption at 10 and 100 µg L−1, which was reversed when untreated feed was offered. No consistent avoidance/antifeedant response to nectar substitute with thiamethoxam was detected at the more field-realistic dose rates of 1 and 10 µg L−1, and exposure to the very high 100 µg L−1 dose rate was followed by 100% mortality of experimental insects. No reduction in food intake was recorded at 1 µg clothianidin L−1, reduced consumption was noted at 10 µg clothianidin L−1 and 100% mortality occurred when bees were exposed to rates of 100 µg clothianidin L−1.

Conclusion

This study provides evidence of a direct antifeedant effect of imidacloprid and clothianidin in individual bumblebees but highlights that this may be a compound-specific effect.

PORTUGUÊS

ANTECEDENTES

Este estudo teve como objetivo quantificar se a presença de três inseticidas neonicotinoides diferentes (imidaclopride, tiametoxam ou clotianidina) na solução de sacarose deu lugar a efeitos anti-alimentícios em abelhas operárias individuais (Bombus terrestris) e, em caso de ser afirmativo, identificar se esse efeito é reversível oferecendo, posteriormente, alimento sem tratar para as abelhas.

RESULTADOS

As abelhas expostas ao imidaclopride apresentaram uma importante redução do consumo em função da dose de 10 e 100 µg de L^{-1}, o que se inverteu quando oferecido alimento sem tratar. Não se identificou nenhuma resposta consistente de rejeição/antialimentação ao substituto do néctar com tiametoxam aos níveis de doses mais realistas no campo de 1 e 10 µg de L^{-1}. A exposição aos níveis de doses muito altos de 100 µg L. foi seguida por uma mortalidade de 100% dos insetos experimentais. Não se registrou nenhuma redução na ingestão de alimentos com 1 µg de clotianidina L^{-1}, e, se observou uma redução no consumo com 10 µg da clotianidina L^{-1}, e se produziu uma mortalidade de 100% das abelhas quando expostas a níveis de 100 µg de clotianidina L^{-1}.

CONCLUSÃO

O presente estudo contribui com provas do efeito anti alimentar do imidaclopride e da clotianidina nas abelhas Bombus individuais, mas se destaca que pode se tratar de um efeito composto específico.

117) Williams Geoffrey R.,Troxler Aline, Retschnig Gina, Roth Kaspar, Yañez Orlando, Shutler Dave, Neumann Peter & Gauthier Laurent. 2015

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Neonicotinoid pesticides severely affect honey bee queens.

Pesticidas neonicotinóides afetam severamente abelhas rainhas.

Scientific Reports, Article 5, number: 14621 (13 October 2015).

https://www.nature.com/articles/srep14621

INGLÊS

Queen health is crucial to colony survival of social bees. Recently, queen failure has been proposed to be a major driver of managed honey bee colony losses, yet few data exist concerning effects of environmental stressors on queens. Here we demonstrate for the first time that exposure to field-realistic concentrations of neonicotinoid pesticides during development can severely affect queens of western honey bees (Apis mellifera). In pesticide-exposed queens, reproductive anatomy (ovaries) and physiology (spermathecal-stored sperm quality and quantity), rather than flight behaviour, were compromised and likely corresponded to reduced queen success (alive and producing worker offspring). This study highlights the detriments of neonicotinoids to queens of environmentally and economically important social bees and further strengthens the need for stringent risk assessments to safeguard biodiversity and ecosystem services that are vulnerable to these substances.

PORTUGUÊS

A saúde da rainha é crucial para a sobrevivência da colônia das abelhas sociais. Recentemente, tem se proposto que o fracasso da rainha é um dos principais fatores das perdas das colônias de abelhas, mas existem poucos dados sobre os efeitos dos fatores do estresse ambiental na rainha. Aqui demonstramos, pela primeira vez, que a exposição a concentrações realistas de pesticidas neonicotinoides no campo, durante o desenvolvimento, pode afetar gravemente as rainhas das abelhas melíferas ocidentais (Apis Mellifera). Nas rainhas expostas aos pesticidas, a anatomia reprodutiva (ovários) e a fisiologia (Qualidade e quantidade de esperma armazenado no espermatócito), mais do que o comportamento do voo, foram comprometidos e provavelmente corresponderam a uma redução do sucesso da rainha (descendência viva e produtora de operárias). Esse estudo destaca os prejuízos dos neonicotinoides importantes desde o ponto de vista ambiental e econômico, para as abelhas rainhas sociais. Do mesmo modo, reforça a necessidade de realizar avaliações rigorosas dos riscos procurando salvaguardar à biodiversidade e os serviços dos ecossistemas que são vulneráveis a essas substâncias.

118) Zhang E, Nieh JC. 2015

Agrotóxico vinculado Imidaclopride

The neonicotinoid imidacloprid impairs honey bee aversive learning of simulated predation.

O neonicotinoide imidaclopride prejudica a aprendizagem aversiva a risco de predação em experimento de simulação com abelhas.

The Journal of Experimental Biology. 2015 Oct; Vol. 218(Pt 20):3199-205.

https://jeb.biologists.org/content/218/20/3199

INGLÊS

Neonicotinoid insecticides can impair bee learning and memory – cognitive features that play a key role in colony fitness because they facilitate foraging. For example, the commonly used neonicotinoid imidacloprid reduces honey bee olfactory learning. However, no studies have previously determined whether imidacloprid can impair aversive associative learning, although such learning should enhance bee survival by allowing bees to avoid dangerous foraging sites. To mimic attempted predation of foragers, we developed an electro-mechanical predator that consistently attacked foragers with a pinching bite at a fixed force

and elicited aversive olfactory learning in a sting extension response (SER) assay. We show that chronic exposure to a sublethal concentration of imidacloprid (25.6 µg l−1=20.8 ppb) over 4 days (mean of 1.5 µg per bee day−1), significantly impaired aversive short-term learning and memory retention. Imidacloprid treatment reduced short-term learning by 87% and memory retention by 85% in comparison with control bees. Imidacloprid therefore impairs the ability of honey bees to associate a naturalistic predation stimulus – biting – with floral odor compounds. Such learning should enhance bee survival, suggesting that xenobiotics could alter more complex ecological interactions such as predator–prey relationships.

PORTUGUÊS

Os inseticidas neonicotinoides podem prejudicar a aprendizagem e a memória das abelhas, características cognitivas que cumprem um papel chave na aptidão das colônias pois facilitam a procura de alimento. Por exemplo, o neonicotinoide imidaclopride, de uso comum, reduz a aprendizagem olfativa das abelhas. Porém, nenhum estudo determinou, até agora, se o imidaclopride prejudica a aprendizagem associativa media, embora essa aprendizagem deva melhorar a sobrevivência das abelhas pois lhes permite evitar locais perigosos na procura de alimento. Para imitar as possibilidades de predação dos coletores, desenvolvemos um predador eletromecânico que ataca constantemente os catadores com uma mordida de belisco de força fixa, e provoca uma aprendizagem olfativa aversiva em um ensaio de resposta de extensão de picada (SER). Observamos que a exposição crônica a uma concentração subletal de imidaclopride (25,6 µg l-1=20,8 ppb) durante 4 dias (média de 1,5 µg por dia de abelha^{-1}), prejudicou significativamente a aprendizagem aversiva a curto prazo e a retenção da memória. O tratamento com imidaclopride reduziu a aprendizagem a curto prazo em 87% e a retenção da memória a 85%, em comparação com as abelhas de controle. Portanto, o Imidaclopride prejudica a capacidade das abelhas melíferas de associar um estimulo de depredação natural à sua sobrevivência. Isso sugere que os xenobióticos poderiam alterar interações ecológicas como as relações entre predador-presa.

119) Bohnenblust Eric W., Vaudo Anthony D., Egan J. Franklin, Mortensen David A., John Tooker F. 2016

Agrotóxico vinculado Dicamba

Effects of the herbicide dicamba on nontarget plants and pollinator visitation.

Efeitos do herbicida dicamba em plantas não-alvo e visitas de polinizadores.

Environmental Toxicology and Chemistry. Volume 35, Issue 1 January 2016 Pages 144–151.
https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/etc.3169

INGLÉS

Nearly 80 % of all pesticides applied to row crops are herbicides, and these applications pose potentially significant ecotoxicological risks to nontarget plants and associated pollinators. In response to the widespread occurrence of weed species resistant to glyphosate, biotechnology companies have developed crops resistant to the synthetic-auxin herbicides dicamba and 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D); and once commercialized, adoption of these crops is likely to change herbicide-use patterns. Despite current limited use, dicamba and 2,4-D are often responsible for injury to nontarget plants; but effects of these herbicides on insect communities are poorly understood. To understand the influence of dicamba on pollinators, the authors applied several sublethal, drift-level rates of dicamba to alfalfa (Medicago sativa L.) and Eupatorium perfoliatum L. and evaluated plant flowering and floral visitation by pollinators. The authors found that dicamba doses simulating particle

drift (≈1% of the field application rate) delayed onset of flowering and reduced the number of flowers of each plant species; however, plants that did flower produced similar-quality pollen in terms of protein concentrations. Further, plants affected by particle drift rates were visited less often by pollinators. Because plants exposed to sublethal levels of dicamba may produce fewer floral resources and be less frequently visited by pollinators, use of dicamba or other synthetic-auxin herbicides with widespread planting of herbicide-resistant crops will need to be carefully stewarded to prevent potential disturbances of plant and beneficial insect communities in agricultural landscapes.

PORTUGUÊS

Em torno do 80% de todos os pesticidas aplicados nos plantios em linha são herbicidas e essas aplicações representam riscos ecotóxicos potencialmente importantes para as plantas não-alvo e para os polinizadores associados. Em resposta ao surgimento generalizado de espécies daninhas resistentes ao glifosato, as empresas de biotecnologia desenvolveram plantios resistentes aos herbicidas de auxina sintética dicamba e ácido 2.4-diclorofenoxiacético (2,4-D). Quando comercializado, é provável que a adopção desses plantios mude as pautas do uso dos herbicidas. Apesar do seu limitado uso atual, o dicamba e o 2,4-D, frequentemente são responsáveis pelos danos às plantas não-alvo. Mas, os efeitos desses herbicidas nas comunidades de insetos não são conhecidos. Com o intuito de compreender a influência do dicamba nos polinizadores, os autores desse trabalho, aplicaram várias quantias subletais, em nível de deriva, de dicamba na alfalfa (Medicago sativa L.) e na Eupatorium perfoliatum L. E, avaliaram a floração das plantas e a visita floral dos polinizadores. Os autores descobriram que a dose de dicamba, que simulava a deriva das partículas (≈1% da taxa de aplicação no campo), atrasava o início da floração e reduzia o número de flores de cada espécie da planta. Porém, as plantas que floresciam produziam pólen de qualidade similar quanto às concentrações de proteínas. Além disso, as plantas afetadas pela deriva das partículas foram visitadas com menos frequência pelos polinizadores. Uma vez que as plantas expostas a níveis subletais de dicamba podem produzir menos recursos florais e ser visitadas com menos frequência pelos polinizadores, o uso de dicamba ou outros herbicidas de auxina sintética e o cultivo de plantas tolerantes a estes herbicidas deverão ser cuidadosamente administrados para prevenir possíveis perturbações das comunidades de plantas e insetos benéficos nas paisagens agrícolas.

120) Codling Garry, Naggar Yahya Al, Giesy John P. Robertson Albert J. 2016

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride - Clotianidina - Tiametoxam

Concentrations of neonicotinoid insecticides in honey, pollen and honey bees (Apis mellifera L.) in central Saskatchewan, Canada.

Concentrações de inseticidas neonicotinóides em mel, pólen e abelhas melíferas (Apis mellifera L.) no centro de Saskatchewan, Canadá.

Chemosphere, Volume 144, February 2016, Pages 2321-2328.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653515303313

INGLÉS

Neonicotinoid insecticides (NIs) and their transformation products were detected in honey, pollen and honey bees, (Apis mellifera) from hives located within 30 km of the City of Saskatoon, Saskatchewan, Canada. Clothianidin and thiamethoxam were the most frequently detected NIs, found in 68 and 75% of honey samples at mean concentrations of 8.2 and 17.2 ng g−1 wet mass, (wm), respectively. Clothianidin was also found in >50% of samples of bees and pollen. Concentrations of clothianidin in bees exceed the LD50 in 2 of

28 samples, while for other NIs concentrations were typically 10–100-fold less than the oral LD50. Imidaclorpid was detected in ~30% of samples of honey, but only 5% of pollen and concentrations were <LOD in bees. Transformation products of Imidaclorpid, imidaclorpid-Olefin and imidacloprid-5-Hydroxy were detected with greater frequency and at greater mean concentrations indicating a need for more focus on potential effects of these transformation products than the untransformed, active ingredient NIs. Results of an assessment of the potential dietary uptake of NIs from honey and pollen by bees over winter, during which worker bees live longer than in summer, suggested that, in some hives, consumption of honey and pollen during over-wintering might have adverse effects on bees.

PORTUGUÊS

Detectaram-se inseticídas neonicoitinoides (IN) e os seus produtos de transformação no mel, o pólen e as abelhas melíferas (Apis Mellifera) de colméias localizadas a menos de 30 km da cidade de Saskatoon, Saskatchewan (Canada). A clotianidina e o tiametoxam foram os IN detectados com maior frequência, encontrados em 68 e 75% das amostras de mel em concentrações médias de 8,2 e 17,2 ng g-1 de massa úmida, (wm) respectivamente. Também se encontrou clotianidina em >50% das amostras de abelhas e pólen. As concentrações de clotianidina nas abelhas superam a DL50 em 2 das 28 amostras, enquanto que para os outros IN, as concentrações foram tipicamente de 10 a 100 vezes menores que a DL50 oral. O imidaclopride, imidaclopride-Olefina (olefin-imidacloprid) e imidacloprid-5-hidroxi foram detectados com maior frequência e em concentrações médias maiores. Isso indica que é necessário prestar mais atenção aos possíveis efeitos desses produtos de transformação do que aos IN dos ingredientes ativos não transformados. Os resultados de uma avaliação da possível absorção dietética dos IN do mel e do pólen feita pelas abelhas durante o inverno (no inverno as abelhas operárias vivem periodos de tempo mais longos do que no verão), sugeriram que, o consumo de mel e pólen no inverno, em algumas colmeias, poderia ter efeitos adversos para as abelhas.

121) Hladik Michelle L., Vandever Mark, Smalling Kelly L. 2016

Agrotóxicos vinculados Tiametoxam – Bifentrina - Clotianidina - Clorpirifos – Imidaclopride – Fipronil – Desulfinil - Azoxistrobina - Piraclostrobina - Fluxapyroxad - Propiconazole - Atrazina - Metolacloro

Exposure of native bees foraging in an agricultural landscape to current-use pesticides.

Exposição das abelhas nativas forrageiras em uma paisagem com uso regular de pesticidas.

Science of the total Environment. Vol 542.Part A, 15 January 2016, Pages 469-477.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969715308937

INGLÉS

The awareness of insects as pollinators and indicators of environmental quality has grown in recent years, partially in response to declines in honey bee (Apis mellifera) populations. While most pesticide research has focused on honey bees, there has been less work on native bee populations. To determine the exposure of native bees to pesticides, bees were collected from an existing research area in northeastern Colorado in both grasslands (2013–2014) and wheat fields (2014). Traps were deployed bi-monthly during the summer at each land cover type and all bees, regardless of species, were composited as whole samples and analyzed for 136 current-use pesticides and degradates. This reconnaissance approach provides a sampling of all species and represents overall pesticide exposure (internal and

external). Nineteen pesticides and degradates were detected in 54 composite samples collected. Compounds detected in > 2% of the samples included: insecticides thiamethoxam (46%), bifenthrin (28%), clothianidin (24%), chlorpyrifos (17%), imidacloprid (13%), fipronil desulfinyl (7%; degradate); fungicides azoxystrobin (17%), pyraclostrobin (11%), fluxapyroxad (9%), and propiconazole (9%); herbicides atrazine (19%) and metolachlor (9%). Concentrations ranged from 1 to 310 ng/g for individual pesticides. Pesticides were detected in samples collected from both grasslands and wheat fields; the location of the sample and the surrounding land cover at the 1000 m radius influenced the pesticides detected but because of a small number of temporally comparable samples, correlations between pesticide concentration and land cover were not significant. The results show native bees collected in an agricultural landscape are exposed to multiple pesticides, these results can direct future research on routes/timing of pesticide exposure and the design of future conservation efforts for pollinators.

PORTUGUÊS

A consciência de que os insetos são polinizadores e indicadores de qualidade do meio ambiente está aumentando nos últimos anos, em grande medida como resposta à diminuição das populações de abelhas melíferas (Apis mellifera). Embora as pesquisas sobre os pesticidas estejam centradas nas abelhas melíferas, tem se trabalhado menos com as populações de abelhas nativas. Para determinar a exposição de abelhas nativas aos pesticidas foram coletadas abelhas de uma área de pesquisa existente no nordeste de Colorado, tanto em pastagens (2013-2014) quanto em campos de trigo (2014). As armadilhas foram colocadas bimestralmente durante o verão em cada tipo de cobertura da terra e, todas as abelhas, independentemente da espécie, foram compostas como amostras inteiras, com análise para pesquisa de 136 pesticidas comumente usados e degradados. Essa abordagem de reconhecimento fornece uma amostra de todas as espécies e representa a exposição total a pesticidas (interna e externa). Se detectaram 19 pesticidas e substâncias de sua degradação em 54 amostras compostas coletadas. Se detectaram compostos em > 2% das amostras incluindo: inseticida tiametoxam 46%), bifentrina (28%), clotianidina (24%), clorpirifos (17%), imidaclopride (13%), fipronil desulfinil (7%; degradar); fungicidas azoxistrobina (17%), piraclostrobina (11%), fluxapyroxad (9%) e propiconazole (9%); herbicidas atrazina (19%) e metolacloro (9%). As concentrações oscilaram entre 1 e 310 ng/g para cada um dos pesticidas. Se detectaram pesticidas em amostras coletadas tanto em pastagens quanto em campos de trigo. A localização da amostra e a cobertura do solo circundante no raio de 1000 m influenciou os pesticidas detectados, mas por conta de um pequeno número de amostras temporalmente comparáveis, as correlações entre a concentração de pesticidas e a cobertura do solo não foram significativas. Os resultados mostram que as abelhas nativas coletadas em uma paisagem agrícola estão expostas a múltiplos pesticidas; esses resultados podem orientar futuras pesquisas sobre as rotas/tempo de exposição a pesticidas e o desenho de futuros esforços de conservação dos polinizadores.

122) Jumarie C, Aras P, Boily M. 2016

Agrotóxicos vinculados Glifosato - Atrazina

Mixtures of herbicides and metals affect the redox system of honey bees.

Mistura de herbicidas e metais afetam o sistema redox das abelhas melíferas.

Chemosphere.2016 Oct 22; Vol. 168:163-170.

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653516314400

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

The increasing loss of bee colonies in many countries has prompted a surge of studies on the factors affecting bee health. In North America, main crops such as maize and soybean are cultivated with extensive use of pesticides that may affect non-target organisms such as bees. Also, biosolids, used as a soil amendment, represent additional sources of metals in agroecosystems; however, there is no information about how these metals could affect the bees. In previous studies we investigated the effects of environmentally relevant doses of herbicides and metals, each individually, on caged honey bees. The present study aimed at investigating the effects of mixtures of herbicides (glyphosate and atrazine) and metals (cadmium and iron), as these mixtures represent more realistic exposure conditions. Levels of metal, vitamin E, carotenoids, retinaldehyde, at-retinol, retinoic acid isomers (9-cis RA, 13-cis RA, at-RA) and the metabolites 13-cis-4-oxo-RA and at-4-oxo-RA were measured in bees fed for 10 days with contaminated syrup. Mixtures of herbicides and cadmium that did not affect bee viability, lowered bee α- and β-carotenoid contents and increased 9-cis-RA as well as 13-cis-4-oxo-RA without modifying the levels of at-retinol. Bee treatment with either glyphosate, a combination of atrazine and cadmium, or mixtures of herbicides promoted lipid peroxidation. Iron was bioconcentrated in bees and led to high levels of lipid peroxidation. Metals also decreased zeaxanthin bee contents. These results show that mixtures of atrazine, glyphosate, cadmium and iron may affect different reactions occurring in the metabolic pathway of vitamin A in the honey bee.

PORTUGUÊS

A crescente perda de colônias de abelhas em muitos países levou a uma onda de estudos sobre fatores que afetam a saúde das abelhas. Na América do Norte, os principais plantios como o milho e a soja são cultivados com elevado uso de pesticidas o que pode afetar organismos-não alvo como as abelhas. Além disso, os biossólidos utilizados como composição no solo representam fontes adicionais de metais nos agroecossistemas. Porém, não se tem informação sobre a forma em que os metais poderiam afetar as abelhas. Em estudos anteriores pesquisamos os efeitos de doses de herbicidas e metais relevantes para o meio ambiente, cada um deles estudado de forma individual nas abelhas melíferas enjauladas. O presente estudo teve como objetivo pesquisar os efeitos das misturas de herbicidas (glifosato e atrazina) e metais (cádmio e ferro), sendo que as misturas representam condições de exposição mais realistas. Mediram-se os níveis de metal, vitamina E, carotenoides, retinaldehido, at-retinol, isómeros do ácido retinoico (9-cis RA, 13-cis RA, at-RA) e os metabólitos 13-cis-4-oxo-RA, e at-4-oxo-RA em abelhas alimentadas durante 10 dias com xarope contaminado. As misturas de herbicidas e cádmio que não afetaram a viabilidade das abelhas reduziram o conteúdo de carotenóides α- e β nas abelhas e aumentaram a AR 9-cis-RA assim como a AR 13-cis-4-oxo-RA sem modificar os níveis de at-retinol. O tratamento das abelhas com glifosato, uma mistura de atrazina e cadmio ou misturas de herbicidas, promoveu a peroxidação dos lipídios. O efeito se bioconcentrou nas abelhas e produziu altos níveis de peroxidação de lipidios. Os metais também diminuíram o conteúdo de zeaxantina nas abelhas. Esses resultados mostram que as misturas de atrazina, glifosato, cádmio e ferro podem afetar as diferentes reações que se produzem na via metabólica da vitamina A na abelha melífera.

123) Kiljanek Tomasz, Niewiadowska Alicja, Semeniuk Stanisław, Gaweł Marta, Borzęcka Milena, Posyniak Andrzej. 2016

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride - Tiaclopride - Fipronil - Metiocarbe - Amitraz

Multi-residue method for the determination of pesticides and pesticide metabolites in honeybees by liquid and gas chromatography coupled with tandem mass spectrometry—Honeybee poisoning incidents.

Método para determinação de residuos múltiplos de pesticidas e seus metabólitos, mediante cromatografía líquida e gasosa acoplada a espectrografía de massa em mel, em incidentes de envenenamento de abelhas melíferas.

Journal of Chromatography A. Volume 1435, 26 February 2016, Pages 100-114.
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021967316300012

INGLÉS

A method for the determination of 200 pesticides and pesticide metabolites in honeybee samples has been developed and validated. Almost 98% of compounds included in this method are approved to use within European Union, as active substances of plant protection products or veterinary medicinal products used by beekeepers to control mites Varroa destructor in hives. Many significant metabolites, like metabolites of imidacloprid, thiacloprid, fipronil, methiocarb and amitraz, are also possible to detect. The sample preparation was based on the buffered QuEChERS method. Samples of bees were extracted with acetonitrile containing 1% acetic acid and then subjected to clean-up by dispersive solid phase extraction (dSPE) using a new Z-Sep+ sorbent and PSA. The majority of pesticides, including neonicotionoids and their metabolites, were analyzed by liquid chromatography tandem mass spectrometry (LC–MS/MS) but some of pesticides, especially pyrethroid insecticides, were analyzed by gas chromatography tandem mass spectrometry (GC–MS/MS). The procedure was validated according to the Guidance document SANCO/12571/2013 at four concentration levels: 1, 5, 10 and 100 ng/g bees and verified in the international proficiency test. The analysis of bee samples spiked at the limit of quantification (LOQ) showed about 98% mean recovery value (trueness) and 97% of analytes showed recovery in the required range of 70–120% and RSDr (precision) below 20%. Linearity and matrix effects were also established. The LOQs of pesticides were in the range of 1–100 ng/g. The developed method allows determination of insecticides at concentrations of 10 ng/g or less, except abamectin and tebufenozide. LOQ values are lower than the median lethal doses LD50 for bees. The method was used to investigate more than 70 honeybee poisoning incidents. Data about detected pesticides and their metabolites are included.

PORTUGUÊS

Tem se desenvolvido e validado um método para a determinação de 200 pesticidas e metabólitos de pesticidas em amostras de abelhas. Quase 98% dos compostos incluídos nesse método, estão aprovados para uso na União Europeia como substâncias ativas de produtos fitossanitários ou remédios veterinários utilizados pelos apicultores para controlar os ácaros Varroa, destructor nas colméias. Também, é possível detectar muitos metabólitos importantes, como os metabólitos de imidaclopride, tiaclopride, fipronil, metiocarbe e amitraz. A preparação da amostra foi baseada no método de QuEChERS tamponado. As amostras de abelhas foram extraídas com acetonitrila que continha acido acético ao 1%, e, depois foram submetidas a limpeza por meio de extração em fase sólida dispersiva (dSPE) usando um novo solvente Z-Sep+ e PSA. A maioria dos pesticidas, inclusos os neonicotinoides e seus metabólitos, foi analisada por cromatografia liquida com espectrometria de massas em tandem (LC-MS/MS). O procedimento foi avaliado de acordo com o documento de orientação SANCO/12571/2013 em quatro níveis de concentração: 1, 5, 10 e 1000 ng/g de abelhas e verificado no teste de aptidão internacional. Análise das

abelhas no limite de quantificação (LOQ) mostrou um valor médio de recuperação (vericidade) em torno de 98% e 97% dos analitos mostraram uma recuperação na faixa requerida de 70=120% e RSDr (precisão) inferior a 20%. Efeitos de linearidade e matriz também foram estabelecidos. LOQs para pesticidas estavam na faixa de 1-100 ng / g. O método desenvolvido permite a determinação de inseticidas em concentrações de 10 ng / g ou menos, exceto abamectina e tebufenozida. Os valores LOQ estão abaixo da dose letal mediana de LD50 para as abelhas. O método foi usado para investigar mais de 70 incidentes de intoxicação de abelhas. Dados sobre os pesticidas detectados e seus metabólitos estão incluídos.

124) Long Elizabeth Y. & Krupke Christian H. 2016

Agrotóxicos vinculados análise em geral

Non-cultivated plants present a season-long route of pesticide exposure for honey bees.

As plantas não cultivadas apresentam uma rota sazonal de exposição a pesticidas para abelhas melíferas.

Nature Communications 7, Article number: 11629, 31 May 2016.

https://www.nature.com/articles/ncomms11629#affil-auth

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Recent efforts to evaluate the contribution of neonicotinoid insecticides to worldwide pollinator declines have focused on honey bees and the chronic levels of exposure experienced when foraging on crops grown from neonicotinoid-treated seeds. However, few studies address non-crop plants as a potential route of pollinator exposure to neonicotinoid and other insecticides. Here we show that pollen collected by honey bee foragers in maize- and soybean-dominated landscapes is contaminated throughout the growing season with multiple agricultural pesticides, including the neonicotinoids used as seed treatments. Notably, however, the highest levels of contamination in pollen are pyrethroid insecticides targeting mosquitoes and other nuisance pests. Furthermore, pollen from crop plants represents only a tiny fraction of the total diversity of pollen resources used by honey bees in these landscapes, with the principle sources of pollen originating from non-cultivated plants. These findings provide fundamental information about the foraging habits of honey bees in these landscapes.

PORTUGUÉS

Os recentes esforços por avaliar a contribuição dos pesticidas neonicotinoides na diminuição dos polinizadores no mundo inteiro, estão centrados nas abelhas melíferas e nos níveis crônicos de exposição que experimentam quando se abastecem em plantios de sementes tratadas com neonicotinoides. Porém, poucos estudos abrangem as plantas não-cultivadas como possível via de exposição dos polinizadores aos neonicotinoides e outros pesticidas. Aqui, mostramos que o pólen coletado por abelhas em paisagens dominadas pelo milho e pela soja é contaminado ao longo da estação de crescimento com vários pesticidas, incluindo os neonicotinóides usados no tratamento de sementes. No entanto, destaca-se que os níveis mais altos de contaminação do pólen são com os pesticidas piretróides direcionados aos mosquitos e outras pragas nocivas. Além disso, o pólen das plantas cultivadas representa apenas uma fração pequena da diversidade total dos recursos do pólen usados pelas abelhas melíferas nessas paisagens, sendo as principais fontes do pólen provenientes de plantas não cultivadas. Esses achados fornecem informação fundamental sobre os hábitos de alimentação das abelhas melíferas nessas paisagens.

125) Moffat Christopher, Buckland Stephen T., Samson Andrew J., McArthur Robin, Chamosa Pino Victor, Bollan Karen A., Huang Jeffrey T.-J. & Connolly Christopher N. 2016

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride - Clotianidina - Tiametoxam

Neonicotinoids target different nicotinic acetylcholine receptors and neurons, leading to different risks to bumblebees.

Os neonicotinóides têm como alvo diferentes receptores e neurônios nicotínicos de acetilcolina, levando a diferentes riscos para abelhas Bombus

Scientific Reports 6, Article number: 24764 (2016).

https://www.nature.com/articles/srep24764

INGLÊS

There is growing concern over the risk to bee populations from neonicotinoid insecticides and the long-term consequences of reduced numbers of insect pollinators to essential ecosystem services and food security. Our knowledge of the risk of neonicotinoids to bees is based on studies of imidacloprid and thiamethoxam and these findings are extrapolated to clothianidin based on its higher potency at nicotinic acetylcholine receptors. This study addresses the specificity and consequences of all three neonicotinoids to determine their relative risk to bumblebees at field-relevant levels (2.5 ppb). We find compound-specific effects at all levels (individual cells, bees and whole colonies in semi-field conditions). Imidacloprid and clothianidin display distinct, overlapping, abilities to stimulate Kenyon cells, indicating the potential to differentially influence bumblebee behavior. Bee immobility was induced only by imidacloprid, and an increased vulnerability to clothianidin toxicity only occurred following chronic exposure to clothianidin or thiamethoxam. At the whole colony level, only thiamethoxam altered the sex ratio (more males present) and only clothianidin increased queen production. Finally, both imidacloprid and thiamethoxam caused deficits in colony strength, while no detrimental effects of clothianidin were observed. Given these findings, neonicotinoid risk needs to be considered independently for each compound and target species.

PORTUGUÊS

Existe uma preocupação crescente com risco dos inseticidas neonicotinoides para as populações de abelhas e com as consequências a longo prazo da redução do número de insetos polinizadores para os serviços essenciais dos ecossistemas e a segurança alimentar. Nosso conhecimento do risco dos neonicotinoides para as abelhas é fundamentado em estudos do imidaclopride e o tiametoxam, e esses resultados extrapolados à clotianidina sobre a base da sua maior potência nos receptores da acetilcolina nicotínica. O presente estudo abrange a especificidade e as consequências dos três neonicotinóides para determinar o seu risco relativo para as abelhas Bombus em níveis pertinentes para o campo (2,5 ppb). Achamos efeitos compostos-específicos em todos os níveis (células individuais, abelhas e colônias inteiras em condições de semi-campo). O imidaclopride e a clotianidina mostram capacidades diferentes e sobrepostas para estimular as celulas de Kenyon, o que indica o potencial de influência de forma diferencial no comportamento da abelha Bombus. A imobilidade das abelhas foi induzida apenas pelo imidaclopride, e, uma maior vulnerabilidade à toxicidade da clotianidina apenas se manifestou depois da exposição crônica a clotianidina e a tiametoxam. Em nível de toda a colônia, unicamente o tiametoxam alterou a proporção de sexos (tinha mais machos presentes), e, só a clotianidina aumentou a produção de rainhas. Por fim, tanto o imidaclopride quanto o tiametoxam causaram déficits na força da colônia, enquanto não se observaram efeitos

prejudiciais da clotianidina. Dadas essas conclusões é preciso considerar o risco dos neonicotinoides de mandeira independente para cada composto e espécie destinatária.

126) Mogren CL, Lundgren JG. 2016

Agrotóxicos vinculados Clotianidina

Neonicotinoid-contaminated pollinator strips adjacent to cropland reduce honey bee nutritional status.

As tiras polinizadoras contaminadas por neonicotinóides adjacentes às terras agrícolas reduzem o estado nutricional das abelhas melíferas.

Scientific Reports. 2016 Jul 14; Vol. 6:29608.
https://www.nature.com/articles/srep29608

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Worldwide pollinator declines are attributed to a number of factors, including pesticide exposures. Neonicotinoid insecticides specifically have been detected in surface waters, non-target vegetation, and bee products, but the risks posed by environmental exposures are still not well understood. Pollinator strips were tested for clothianidin contamination in plant tissues, and the risks to honey bees assessed. An enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) quantified clothianidin in leaf, nectar, honey, and bee bread at organic and seed-treated farms. Total glycogen, lipids, and protein from honey bee workers were quantified. The proportion of plants testing positive for clothianidin were the same between treatments. Leaf tissue and honey had similar concentrations of clothianidin between organic and seed-treated farms. Honey (mean±SE: 6.61 ± 0.88 ppb clothianidin per hive) had seven times greater concentrations than nectar collected by bees (0.94 ± 0.09 ppb). Bee bread collected from organic sites (25.8 ± 3.0 ppb) had significantly less clothianidin than those at seed treated locations (41.6 ± 2.9 ppb). Increasing concentrations of clothianidin in bee bread were correlated with decreased glycogen, lipid, and protein in workers. This study shows that small, isolated areas set aside for conservation do not provide spatial or temporal relief from neonicotinoid exposures in agricultural regions where their use is largely prophylactic.

PORTUGUÊS

A diminuição dos polinizadores no mundo inteiro é atribuída a vários fatores, dentre eles à exposição a pesticidas. Detectou-se pesticidas neonicotinoides especificamente nas águas superficiais, na vegetação não-alvo e nos produtos apícolas, mas ainda não se conhecem bem os riscos que representam estas exposições ambientais. Testes com tiras polinizadoras foram feitos para detectar a contaminação por clotianidina nos tecidos das plantas, e se avaliaram os riscos para as abelhas melíferas. Um estudo imunoenzimático (ELISA) quantificou a clotianidina na folha, néctar, mel e no pão de abelhas em fazendas orgânicas e com sementes tratadas. Quantificou-se o glucógeno total, os lipídios e as proteínas das abelhas operárias do mel. A proporção de plantas que foram positivas para a clotianidina foi a mesma entre os tratamentos. O tecido foliar e o mel tinham concentrações similares de clotianidina entre as fazendas orgânicas e as com sementes tratadas. O mel (media±SE: 6,61 ± 0,88 ppb de clotianidina por colmeia) tinha concentrações sete vezes maior que o néctar coletado pelas abelhas (0,94 ± 0,09 ppb). O Pão de abelhas coletado de sítios orgânicos (25.8 ± 3.0 ppb) tinha significativamente menos clotianidina que o dos sitios com sementes tratadas (41.6 ± 2.9 ppb). O aumento das concentrações de clotianidina no pão de abelhas foi correlacionado com a diminuição do glicógeno, os lipídios e as proteínas das operárias. O presente estudo mostra que as áreas pequenas e isoladas reservadas para a

conservação, não fornecem um alivio espacial ou temporal das exposições a neonicotinoides, onde é amplo seu uso profilático.

127) Nocelli R.C.F., Luz C.F.P., Fidalgo A.O., Malaspina O. 2016
Agrotóxicos vinculados Dietiltoluamida – Carbendazima - Diuron

Identification of pesticide residues in pollen collected by Brazilian stingless bees.
Identificação de resíduos de pesticidas em pólen coletado por abelhas sem ferrão brasileiras.

VI Congreso Argentino de la Sociedad de Toxicología y Química Ambiental (SETAC).Córdoba, Octubre 2016. C008. Pag. 60.
https://setacargentina.setac.org/wp-content/uploads/2016/10/Libro-de-Res%c3%bamenes-Congreso-SETAC-Argentina-2016.pdf

INGLÉS

The question about the effects of different environmental contaminants on bees has been widely discussed. In Brazil, the great diversity of bee species makes it of utmost importance to understand which contaminants have an effect on these species. This knowledge is important to develop measures which can minimize the impact, increasing security for biodiversity. In order to contribute to this understanding, the aim of this study was to evaluate the presence of pesticide residues in pollen collected from two species of bees, Melipona quadrifascata anthidioides and Scaptotrigona postica, kept in the Mogi Guaçu Biological Reserve - SP, Brazil. Pollen samples were collected directly from two colonies of each species once a month from March to December 2015. These samples were frozen at -20 ° C and kept in the freezer until the time of analysis. Multi-residue analyses of pesticides (420 different analytes) were run by QuEChERS LCXL Herbs & Spices kit/protocol of extraction and LC-MS / MS quantification method at Eurofins Brazil. Diethyltoluamide (DEET) residues were found in pollen (0,13-0,72 mg/kg) samples from both species in May, June, July, September and October. In addition, residues of other active ingredients (a.i.) were detected, but it was impossible to quantify them. Diuron (>0,05 mg/kg) and carbendazin (0,064 mg/kg) residues were quantified in the pollen sample collected on S. postica in October. DEET is the main a.i. present in insect repellents. The recent health crisis experienced by Brazil with dengue, chikungunya and zika viruses has increased the use of these products releasing/spreading important environmental contaminants. Diuron is an herbicide and carbendazin a fungicide, two groups that have been linked to bees' immune deficiency by many authors. In addition, all samples showed other active ingredients, which highlights the importance of discussion of sub lethal doses and its effects on bees. The data obtained in this work point out the importance of not restricting the studies on toxicity to bees to insecticides and exposition routes on agriculture, it is necessary to analyze exposition routes in fitosanitary uses.

PORTUGUÊS

A questão dos efeitos dos diferentes poluentes ambientais sobre as abelhas, tem sido amplamente discutida. No Brasil, a grande diversidade de espécies de abelhas torna extremamente importante entender quais poluentes afetam. Esse pensamento é importante para desenvolver ações que possam minimizar os impactos, aumentando a segurança para a biodiversidade. Para contribuir com esse entendimento, o objetivo deste estudo foi avaliar a presença de resíduos de pesticidas no pólen coletado de duas espécies de abelhas, Melipona quadrifascata anthidioides e Scaptotrigona postica, mantidas na Reserva Biológica de Mogi Guaçu - SP, Brasil. Foram coletadas amostras de pólen diretamente de

duas colônias de cada espécie uma vez ao mês. Entre os meses de março e dezembro de 2015. Essas amostras foram congeladas -20ºC e mantidas no congelador até o momento da análise. As análises de resíduos múltiplos de pesticidas (420 analitos diferentes) foram realizadas por QuEChERS LCXL Herbs & Spices kit/protocolo de extração e LC-MS / MS método de quantificação em Eurofins Brasil. Nos meses de maio, junho, julho, setembro e outubro se acharam resíduos de dietiltoluamida (DEET) em amostras de pólen (0,13-0,72 mg/kg) de ambas as espécies. Além disso, detectaram-se resíduos de outros ingredientes ativos (a.i), mas foi impossível quantificá-los. Quantificaram-se os resíduos de diuron (>0,05 mg/kg) e carbendazima (0,064 mg/kg) na amostra de pólen coletada em S. postiza em outubro. O DEET é a principal substância ativa presente nos repelentes de insetos. A recente crise sanitária sofrida pelo Brasil com os vírus da dengue, chikungunya a zika incrementou o uso desses produtos, liberando/distribuindo importante volume de poluentes ambientais. O diuron é um herbicida e a carbendazima um fungicida, dois grupos que têm sido associados à imunodeficiência de abelhas por muitos autores. Além disso, todas as amostras apresentaram presença de outros ingredientes ativos, o que evidencia a importância da discussão sobre as doses sub-letais e seus efeitos nas abelhas. Os dados obtidos neste trabalho indicam a importância de não restringir os estudos de toxicidade das abelhas aos inseticidas e vias de exposição na agricultura, sendo necessário analisar as vias de exposição nos usos fitossanitários.

128) Sánchez-Bayo Francisco, Goulson Dave, Pennacchio Francesco, Nazzi Francesco, Goka Koichi, Desneux Nicolas . 2016

Agrotóxicos vinculados Fipronil - Neonicotinoides

Are bee diseases linked to pesticides? — A brief review.

Doenças das abelhas estão relacionadas a pesticidas? uma breve revisão

Environment International. Volume 89-90, April-May 2016, Pages 7-11.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412016300095

INGLÉS

The negative impacts of pesticides, in particular insecticides, on bees and other pollinators have never been disputed. Insecticides can directly kill these vital insects, whereas herbicides reduce the diversity of their food resources, thus indirectly affecting their survival and reproduction. At sub-lethal level (< LD50), neurotoxic insecticide molecules are known to influence the cognitive abilities of bees, impairing their performance and ultimately impacting on the viability of the colonies. In addition, widespread systemic insecticides appear to have introduced indirect side effects on both honey bees and wild bumblebees, by deeply affecting their health. Immune suppression of the natural defences by neonicotinoid and phenyl-pyrazole (fipronil) insecticides opens the way to parasite infections and viral diseases, fostering their spread among individuals and among bee colonies at higher rates than under conditions of no exposure to such insecticides. This causal link between diseases and/or parasites in bees and neonicotinoids and other pesticides has eluded researchers for years because both factors are concurrent: while the former are the immediate cause of colony collapses and bee declines, the latter are a key factor contributing to the increasing negative impact of parasitic infections observed in bees in recent decades.

PORTUGUÊS

Efeitos negativos dos pesticidas, e, especificamente dos inseticidas nas abelhas e outros polinizadores, não têm sido discutidos. Os inseticidas podem matar diretamente esses insetos vitais, enquanto os herbicidas reduzem a diversidade dos recursos alimentarios,

afetando, indiretamente, sua sobrevivência e reprodução. No nível sub-letal (< DL50), se sabe que as moléculas de inseticidas neurotóxicos influenciam nas capacidades cognitivas das abelhas, prejudicando seu rendimento, e, finalmente, afetando a viabilidade das colonias. Além disso, os pesticidas sistêmicos de uso generalizado parecem ter introduzido efeitos secundários indiretos, tanto nas abelhas melíferas quanto nas abelhas Bombus selvagens, afetando profundamente sua saúde. A supressão imunológica das defesas naturais por inseticidas neonicotinóides e fenilpirazol (fipronil) abre caminho para infecções parasitárias e doenças virais, promovendo sua disseminação entre indivíduos e entre colônias de abelhas em taxas mais altas do que nas condições de nenhuma exposição a tais inseticidas. Esse elo causal entre doenças de abelhas e / ou parasitas e neonicotinóides e outros pesticidas ilude os pesquisadores há anos porque os dois fatores são simultâneos: enquanto os primeiros são a causa imediata do colapso e declínio das colônias das abelhas, estas últimas são um fator-chave que contribui para o crescente impacto negativo das infecções parasitárias observadas nas abelhas nas últimas décadas.

129) Stanley Dara A. & Raine Nigel E. 2016

Agrotóxico vinculado Tiametoxam

Chronic exposure to a neonicotinoid pesticide altersthe interactions between bumblebees and wild plants.

Exposição crônica a pesticidas neonicotinoides altera as interações entre abelhas Bombus e as plantas silvestres.

Functional Ecology 2016, 30, 1132–1139.

https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1365-2435.12644

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

1. Insect pollinators are essential for both the production of a large proportion of world cropsand the health of natural ecosystems. As important pollinators, bumblebees must learn toforage on flowers to feed both themselves and provision their colonies.

2. Increased use of pesticides has caused concern over sublethal effects on bees, such asimpacts on reproduction or learning ability. However, little is known about how sublethalexposure to field-realistic levels of pesticide might affect the ability of bees to visit and manipu-late flowers.

3. We observed the behaviour of individual bumblebees from colonies chronically exposed toa neonicotinoid pesticide (10 ppb thiamethoxam) or control solutions foraging for the firsttime on an array of morphologically complex wildflowers (Lotus corniculatus and Trifoliumrepens) in an outdoor flight arena.

4. We found that more bees released from pesticide-treated colonies became foragers, and thatthey visited more L. corniculatus flowers than controls. Interestingly, bees exposed to pesticide collected pollen more often than controls, but control bees learnt to handle flowers efficientlyafter fewer learning visits than bees exposed to pesticide. There were also different initial floralpreferences of our treatment groups; control bees visited a higher proportion of T. repens flow-ers, and bees exposed to pesticide were more likely to choose L. corniculatus on their first visit.

5. Our results suggest that the foraging behaviour of bumblebees on real flowers can be alteredby sublethal exposure to field-r ealistic levels of pesticide. This has implications for the foragingsuccess and persistence of bumblebee colonies, but perhaps more importantly for the interac-tions between wild plants and flower-visiting insects and ability of bees to deliver the crucialpollination services to plants necessary for ecosystem functioning.

PORTUGUÊS

1.Polinizadores de insetos são essenciais tanto para a reprodução de uma grande proporção dos cultivos mundiais quanto para a saúde dos ecossistemas naturais. Como polinizadores importantes, as abelhas Bombus devem apreender forragear em flores para se alimentar e abastecer suas colônias.
2. O aumento do uso de pesticidas causou preocupação com os efeitos subletais das abelhas, como impactos na reprodução ou na capacidade de aprendizado. No entanto, pouco se sabe sobre como a exposição subletal a níveis realistas de pesticidas no campo pode afetar a capacidade das abelhas de visitar e manipular as flores tardias.
3.Observamos o comportamento das abelhas Bombus individuais de colônias expostas cronicamente a um pesticida neonicotinoide (tiametoxam 10 ppb) ou soluções de controle forrageando pela primeira vez em uma série de flores silvestres morfologicamente complexas (Lotus corniculatus e Trifolium repens) em uma arena de vôo ao ar livre.
4. Descobrimos que mais abelhas liberadas de colônias tratadas com pesticidas se tornaram coletoras e visitaram mais flores de L. corniculatus do que controles. É interessante notar que as abelhas expostas a pesticidas coletam pólen com mais freqüência do que os controles, mas as abelhas controle aprendem a lidar com as flores com eficiência após menos visitas de aprendizagem do que as abelhas expostas a pesticidas. Havia também diferentes preferências orais iniciais de nossos grupos de tratamento; as abelhas controle visitaram uma proporção mais alta de T. repens, e as abelhas expostas a pesticidas tiveram maior probabilidade de escolher L. corniculatus em sua primeira visita.
5. Nossos resultados sugerem que o comportamento de forrageamento de abelhas em flores reais pode ser alterado pela exposição subletal a níveis realistas de campo com pesticidas. Isso tem implicações para o sucesso e a persistência de colônias de abelhas, mas, e talvez mais importante para as interações entre plantas silvestres e insetos visitantes de flores e para a capacidade das abelhas de fornecer os serviços cruciais de polinização para as plantas necessárias ao funcionamento do ecossistema.

130) Straub Lars, Villamar-Bouza Laura, Bruckner Selina, Chantawannakul Panuwan, Gauthier Laurent, Khongphinitbunjong Kitiphong, Retschnig Gina, Troxler Aline, Vidondo Beatriz, Neumann Peter, Williams Geoffrey R. 2016

Agrotóxicos vinculados Tiametoxam - Clotianidina

Neonicotinoid insecticides can serve as inadvertent insect contraceptives.

Inseticidas neonicotinóides podem servir como contraceptivos não intencionais de insetos.

Proceedings of the Royal Society B. 27 July 2016. Volume 283. Issue 1835.
https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspb.2016.0506

INGLÉS

There is clear evidence for sublethal effects of neonicotinoid insecticides on non-target ecosystem service-providing insects. However, their possible impact on male insect reproduction is currently unknown, despite the key role of sex. Here, we show that two neonicotinoids (4.5 ppb thiamethoxam and 1.5 ppb clothianidin) significantly reduce the reproductive capacity of male honeybees (drones), Apis mellifera. Drones were obtained from colonies exposed to the neonicotinoid insecticides or controls, and subsequently maintained in laboratory cages until they reached sexual maturity. While no significant effects were observed for male teneral (newly emerged adult) body mass and sperm quantity, the data clearly showed reduced drone lifespan, as well as reduced sperm viability

(percentage living versus dead) and living sperm quantity by 39%. Our results demonstrate for the first time that neonicotinoid insecticides can negatively affect male insect reproductive capacity, and provide a possible mechanistic explanation for managed honeybee queen failure and wild insect pollinator decline. The widespread prophylactic use of neonicotinoids may have previously overlooked inadvertent contraceptive effects on non-target insects, thereby limiting conservation efforts.

PORTUGUÊS

Há evidências claras dos efeitos subletais dos inseticidas neonicotinóides em insetos que servem ecossistemas não-alvo. No entanto, seu possível impacto na reprodução de insetos machos é atualmente desconhecido, apesar do papel fundamental do sexo. Aqui apresentamos que, dois neonicotinóides (4,5 ppb de tiametoxam e 1,5 ppb de panoianidina) demonstram reduzir significativamente a capacidade reprodutiva de abelhas machos, Apis mellifera. As abelhas machos foram obtidas de colônias expostas a inseticidas ou controles neonicotinóides e posteriormente mantidos em gaiolas de laboratório até atingirem a maturidade sexual.
Embora não tenham sido observados efeitos significativos na massa corporal geral de machos (adultos recém-nascidos) ou na contagem de espermatozóides, os dados mostraram claramente uma redução na vida do drone e uma viabilidade do esperma. (porcentagem de vivos versus mortos) e 39% dos espermatozóides vivos. Nossos resultados demonstram pela primeira vez que inseticidas neonicotinóides podem afetar adversamente a capacidade reprodutiva de insetos machos e fornecem uma possível explicação mecânica para a falha da abelha rainha e o declínio de insetos polinizadores selvagens. No uso profilático generalizado de neonicotinóides podem ter passado despercebidos, até então, efeitos contraceptivos não intencionais sobre insetos não-alvo, limitando assim os esforços de conservação.

131) Switzer Callin M., Combes Stacey A. 2016

Agrotóxico vinculado Imidaclopride

O pesticida neonicotinóide, imidacloprid, affects Bombus impatiens (bumblebee) sonication behavior when consumed at doses below the LD50.

Os pesticidas neonicotinóide imidaclopride afeta o comportamento de sonicação de Bombus impatiens quando consumido em doses inferiores a LD50.

Ecotoxicology 17 May 2016. Volume 25, pages 1150–1159.
https://link.springer.com/article/10.1007/s10646-016-1669-z

INGLÉS

We investigated changes in sonication (or buzz-pollination) behavior of Bombus impatiens bumblebees, after consumption of the neonicotinoid pesticide, imidacloprid. We measured sonication frequency, sonication length, and flight (wing beat) frequency of marked bees collecting pollen from Solanum lycopsersicum (tomato), and then randomly assigned bees to consume 0, 0.0515, 0.515, or 5.15 ng of imidacloprid. We recorded the number of bees in each treatment group that resumed sonication behavior after consuming imidacloprid, and re-measured sonication and flight behavior for these bees. We did not find evidence that consuming 0.0515 ng imidacloprid affected the sonication length, sonication frequency, or flight frequency for bees that sonicated after consuming imidacloprid; we were unable to test changes in these variables for bees that consumed 0.515 or 5.15 ng because we did not observe enough of these bees sonicating after treatment. We performed Cox proportional hazard regression to determine whether consuming imidacloprid affected the probability of

engaging in further sonication behavior on S. lycopersicum and found that bumblebees who consumed 0.515 or 5.15 ng of imidacloprid were significantly less likely to sonicate after treatment than bees who consumed no imidacloprid. At the end of the experiment, we classified bees as dead or alive; our data suggest a trend of increasing mortality with higher doses of imidacloprid. Our results show that even modest doses of imidacloprid can significantly affect the likelihood of bumblebees engaging in sonication, a behavior critical for the pollination of a variety of crops and other plants.

PORTUGUÊS

Investigamos mudanças no comportamento de sonicação (ou polinização por zumbido) de abelhas Bombus impatiens após o consumo do pesticida neonicotinóide imidaclopride. Medimos a frequência da sonicação, a duração da sonicação e a frequência do vôo (abanamento das asas) das abelhas marcadas que coletam o pólen de Solanum lycopsersicum (tomate) e, em seguida, as randomizamos para consumir 0; 0,0515; 0,515 ou 5,15 ng de imidaclopride. Registramos o número de abelhas em cada grupo de tratamento que retomou o comportamento de sonicação após consumir imidaclopride e medimos novamente o comportamento de sonicação e voo dessas abelhas. Não encontramos evidências de que o consumo de 0,0515 ng de imidaclopride afetou o comprimento da sonicação, a frequência da sonicação ou a frequência de vôo das abelhas que sonicaram após consumir o imidaclopride; não foi possível testar alterações nessas variáveis para as abelhas que consumiram 0,515 ou 5,15 ng porque não observamos o suficiente dessas abelhas sonicando após o tratamento. Realizamos regressão proporcional ao risco de Cox para determinar se o consumo de imidaclopride afetou a probabilidade de se envolver em um comportamento adicional de sonicação em S. lycopersicum e descobrimos que as abelhas Bombus que consumiram 0,515 ou 5,15 ng de imidaclopride tiveram uma probabilidade significativamente menor de sonicar após o tratamento do que as abelhas que não consumiram imidaclopride. No final do experimento, classificamos as abelhas como mortas ou vivas; nossos dados sugerem uma tendência de aumento da mortalidade com doses mais altas de imidaclopride. Nossos resultados mostram que mesmo doses modestas de imidaclopride podem afetar significativamente a probabilidade de abelhas sofrerem sonicação, comportamento crítico para a polinização de uma variedade de culturas e outras plantas.

132) Traynor KS, Pettis JS, Tarpy DR, Mullin CA, Frazier JL, Frazier M, Van Engelsdorp D. 2016

Agrotóxicos vinculados análise em geral

In-hive Pesticide Exposome: Assessing risks to migratory honey bees from in-hive pesticide contamination in the Eastern United States.

Dentro da colméia exposta a pesticidas: avaliando os riscos de contaminação por pesticidas na Colméia, para abelhas migratórias, no leste dos Estados Unidos.

Scientific Reports.2016 Sep. Volume 6, Article number: 33207.

https://www.nature.com/articles/srep33207

INGLÊS

This study measured part of the in-hive pesticide exposome by analyzing residues from live in-hive bees, stored pollen, and wax in migratory colonies over time and compared exposure to colony health. We summarized the pesticide burden using three different additive methods: (1) the hazard quotient (HQ), an estimate of pesticide exposure risk, (2) the total number of pesticide residues, and (3) the number of relevant residues. Despite being

simplistic, these models attempt to summarize potential risk from multiple contaminations in real-world contexts. Colonies performing pollination services were subject to increased pesticide exposure compared to honey-production and holding yards. We found clear links between an increase in the total number of products in wax and colony mortality. In particular, we found that fungicides with particular modes of action increased disproportionally in wax within colonies that died. The occurrence of queen events, a significant risk factor for colony health and productivity, was positively associated with all three proxies of pesticide exposure. While our exposome summation models do not fully capture the complexities of pesticide exposure, they nonetheless help elucidate their risks to colony health. Implementing and improving such models can help identify potential pesticide risks, permitting preventative actions to improve pollinator health.

PORTUGUÊS

Este estudo mediu parte da exposição a pesticidas na colméia, analisando resíduos de abelhas vivas, pólen armazenado e cera em colônias migratórias ao longo do tempo e comparou a exposição com a saúde da colônia. Resumimos a carga de pesticidas usando três métodos aditivos diferentes: (1) a taxa de risco (HQ), uma estimativa do risco de exposição a pesticidas, (2) o número total de resíduos de pesticidas e (3) o número de resíduos relevantes. Apesar de simplistas, esses modelos tentam resumir o risco potencial de múltiplas contaminações em contextos do mundo real. As colônias que prestavam serviços de polinização estavam sujeitas a uma maior exposição a pesticidas em comparação com os pátios de produção e armazenamento de mel. Foram encontradas ligações claras entre o aumento no número total de produtos na cera e a mortalidade das colônias. Em particular, descobrimos que fungicidas com modos de ação específicos aumentavam desproporcionalmente na cera, nas colônias que morreram. A ocorrência de eventos da rainha, um importante fator de risco para a saúde e produtividade das colônias, foi positivamente associada aos três proxies para exposição a pesticidas. A aplicação e aprimoramento de tais modelos podem ajudar a identificar os riscos potenciais de pesticidas, permitindo ações preventivas para melhorar a saúde dos polinizadores.

133) Benbrook, Charles M. 2016

Agrotóxicos vinculados Glifosato

Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally.

Tendências no uso do herbicida glifosato nos Estados Unidos e no mundo.

Environ Sci Eur. 2016; 28(1): 3. Published online 2016 Feb 2. doi: 10.1186/s12302-016-0070-0

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5044953/

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5044953/pdf/12302_2016_Article_70.pdf

INGLÉS

Background: Accurate pesticide use data are essential when studying the environmental and public health impacts of pesticide use. Since the mid-1990s, significant changes have occurred in when and how glyphosate herbicides are applied, and there has been a dramatic increase in the total volume applied. Methods: Data on glyphosate applications were collected from multiple sources and integrated into a dataset spanning agricultural, non-agricultural, and total glyphosate use from 1974–2014 in the United States, and from 1994–2014 globally. Results: Since 1974 in the U.S., over 1.6 billion kilograms of glyphosate active ingredient have been applied, or 19 % of estimated global use of glyphosate (8.6 billion

kilograms). Globally, glyphosate use has risen almost 15-fold since so-called "Roundup Ready," genetically engineered glyphosate-tolerant crops were introduced in 1996. Two-thirds of the total volume of glyphosate applied in the U.S. from 1974 to 2014 has been sprayed in just the last 10 years. The corresponding share globally is 72 %. In 2014, farmers sprayed enough glyphosate to apply ~1.0 kg/ha (0.8 pound/ acre) on every hectare of U.S.-cultivated cropland and nearly 0.53 kg/ha (0.47 pounds/acre) on all cropland worldwide. Conclusions: Genetically engineered herbicide-tolerant crops now account for about 56 % of global glyphosate use. In the U.S., no pesticide has come remotely close to such intensive and widespread use. This is likely the case globally, but published global pesticide use data are sparse. Glyphosate will likely remain the most widely applied pesticide worldwide for years to come, and interest will grow in quantifying ecological and human health impacts. Accurate, accessible time-series data on glyphosate use will accelerate research progress.

PORTUGUÊS

Este estudo mediu parte da exposição a pesticidas na colméia, analisando resíduos de abelhas Antecedentes: Dados precisos sobre o uso de pesticidas são essenciais no estudo dos impactos ambientais sobre a saúde pública, do uso de pesticidas. Desde meados dos anos 90, ocorreram mudanças significativas na forma e período em que os herbicidas a base de glifosato são aplicados, e houve um aumento dramático no volume total aplicado. Métodos: Dados sobre aplicações de glifosato foram coletados de múltiplas fontes e integrados em um conjunto de dados abrangendo o uso agrícola, não agrícola e total de glifosato entre 1974-2014, nos Estados Unidos, e entre 1994-2014, globalmente. Resultados: Desde 1974, nos Estados Unidos, mais de 1,6 bilhões de quilos de ingrediente ativo de glifosato foram aplicados, ou 19% do uso global estimado de glifosato (8,6 bilhões de quilos). Globalmente, o uso do glifosato aumentou quase 15 vezes desde que o chamado "Roundup Ready", culturas geneticamente modificadas tolerantes ao glifosato, foram introduzidas, em 1996. Dois terços do volume total de glifosato aplicado nos Estados Unidos de 1974 a 2014 foi pulverizado nos últimos 10 anos. A parte correspondente globalmente é de 72%. Em 2014, os agricultores pulverizaram glifosato suficiente para aplicar ~1,0 kg/ha (0,8 libras/acre) em cada hectare de terra cultivada nos EUA e quase 0,53 kg/ha (0,47 libras/acre) em todas as terras cultivadas do mundo. Conclusões: As culturas tolerantes a herbicidas geneticamente modificadas são hoje responsáveis por cerca de 56% do uso global de glifosato. Nos Estados Unidos, nenhum pesticida se aproximou remotamente de um uso tão intensivo e difundido. Este é provavelmente o caso global, mas os dados publicados sobre o uso global de pesticidas são escassos. O glifosato provavelmente continuará sendo o pesticida mais amplamente aplicado em todo o mundo nos próximos anos, e o interesse em quantificar seus impactos ecológicos e sobre a saúde humana aumentará. Dados precisos e acessíveis da série temporal sobre o uso do glifosato irão acelerar o progresso das pesquisas.

134) Garibaldi, L.A., 2016

Agrotóxicos vinculados análise em geral

Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms.

Diversidad de polinizadores mutuamente benéficos e resultados de produção em pequenas e grandes fazendas.

Science. 351(6271), pp.388-391.

https://science.sciencemag.org/content/351/6271/388

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Ecological intensification, or the improvement of crop yield through enhancement of biodiversity, may be a sustainable pathway toward greater food supplies. Such sustainable increases may be especially important for the 2 billion people reliant on small farms, many of which are undernourished, yet we know little about the efficacy of this approach. Using a coordinated protocol across regions and crops, we quantify to what degree enhancing pollinator density and richness can improve yields on 344 fields from 33 pollinator-dependent crop systems in small and large farms from Africa, Asia, and Latin America. For fields less than 2 hectares, we found that yield gaps could be closed by a median of 24% through higher flower-visitor density. For larger fields, such benefits only occurred at high flower-visitor richness. Worldwide, our study demonstrates that ecological intensification can create synchronous biodiversity and yield outcomes.

PORTUGUÊS

A intensificação ecológica, ou a melhoria do rendimento das culturas através do aumento da biodiversidade, pode ser um caminho sustentável para um maior fornecimento de alimentos. Tais aumentos sustentáveis podem ser especialmente importantes para os 2 bilhões de pessoas dependentes de pequenas fazendas, muitas das quais subnutridas, mas sabemos pouco sobre a eficácia dessa abordagem. Usando um protocolo coordenado entre regiões e culturas, quantificamos até que ponto o aumento da densidade e riqueza dos polinizadores pode melhorar a produtividade em 344 campos de 33 sistemas de culturas dependentes de polinizadores em pequenas e grandes fazendas da África, Ásia e América Latina. Para campos com menos de 2 hectares, descobrimos que as diferenças de produtividade podem estar perto de uma mediana de 24% através de uma maior densidade de visitadores de flores. Para campos maiores, tais benefícios só ocorreram com alta riqueza de visitação floral. Mundialmente, nosso estudo demonstra que a intensificação ecológica pode levar a sincronicidade entre biodiversidade e resultados de produtividade.

135) Urlacher Elodie, Monchanin Coline, Rivière Coraline, Richard Freddie-Jeanne, Lombardi Christie, Michelsen-Heath Sue, Hageman Kimberly J., Mercer Alison R. 2016

Agrotóxico vinculado Clorpirifos

Measurements of Chlorpyrifos Levels in Forager Bees and Comparison with Levels that Disrupt Honey Bee Odor-Mediated Learning Under Laboratory Conditions.

Medições dos níveis de clorpirifós em abelhas forrageiras e comparação com níveis que interrompem a aprendizagem mediada por olfato de abelha em condições de laboratório.

Journal of Chemical Ecology, 12 February 2016, Volume 42, pages 127–138.
https://link.springer.com/article/10.1007/s10886-016-0672-4

INGLÉS

Chlorpyrifos is an organophosphate pesticide used around the world to protect food crops against insects and mites. Despite guidelines for chlorpyrifos usage, including precautions to protect beneficial insects, such as honeybees from spray drift, this pesticide has been detected in bees in various countries, indicating that exposure still occurs. Here, we examined chlorpyrifos levels in bees collected from 17 locations in Otago, New Zealand, and compared doses of this pesticide that cause sub-lethal effects on learning performance under laboratory conditions with amounts of chlorpyrifos detected in the bees in the field.

The pesticide was detected at 17 % of the sites sampled and in 12 % of the colonies examined. Amounts detected ranged from 35 to 286 pg.bee−1, far below the LD50 of ~100 ng.bee−1. We detected no adverse effect of chlorpyrifos on aversive learning, but the formation and retrieval of appetitive olfactory memories was severely affected. Chlorpyrifos fed to bees in amounts several orders of magnitude lower than the LD50, and also lower than levels detected in bees, was found to slow appetitive learning and reduce the specificity of memory recall. As learning and memory play a central role in the behavioral ecology and communication of foraging bees, chlorpyrifos, even in sublethal doses, may threaten the success and survival of this important insect pollinator.

PORTUGUÊS

O clorpirifós é um pesticida organofosfato usado em todo o mundo para proteger as culturas alimentares contra insetos e ácaros. Apesar das diretrizes para o uso de clorpirifós, que incluem precauções para proteger insetos benéficos, como abelhas, da deriva do spray, esse pesticida foi detectado em abelhas em vários países, indicando que a exposição continua a ocorrer. Aqui examinamos os níveis de clorpirifós em abelhas coletadas em 17 locais em Otago, Nova Zelândia, e comparamos doses desse pesticida que causam efeitos sub-letais no desempenho da aprendizagem, em condições de laboratório, com as quantidades de clorpirifós detectadas em abelhas no campo. O pesticida foi detectado em 17% dos locais amostrados e em 12% das colônias examinadas. As quantidades detectadas variaram de 35 a 286 pg.abelha^{-1}, bem abaixo do LD50 de ~ 100 ng.abelha^{-1}. Nenhum efeito adverso dos clorpirifós na aprendizagem aversiva foi detectado, mas a formação e recuperação de memórias olfativas apetitivas foram severamente afetadas. Verificou-se que abelhas alimentadas com clorpirifós em várias quantidades de magnitude inferiore ao LD50, e também abaixo dos níveis detectados em abelhas, retardavam o aprendizado apetitivo e reduziam a especificidade da recuperação da memória. Como o aprendizado e a memória desempenham um papel central no comportamento e na ecologia da comunicação das abelhas forrageiras, o clorpirifós, mesmo em doses subletais, pode ameaçar o sucesso e a sobrevivência desse importante inseto polinizador.

136) Wessler Ignaz, Gärtner Hedwig-Annabel, Michel-Schmidt Rosmarie, Brochhausen Christoph, Schmitz Luise, Anspach Laura, Grünewald Bernd, Kirkpatrick Charles James. 2016

Agrotóxicos vinculados Clotianidina - Tiaclopride

Honeybees Produce Millimolar Concentrations of Non-Neuronal Acetylcholine for Breeding: Possible Adverse Effects of Neonicotinoids.

As abelhas produzem concentrações milimolares de acetilcolina não neuronal para reprodução: possíveis efeitos adversos dos neonicotinóides.

PLoS ONE 2016 June.Vol. 11(6): e0156886.

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0156886

INGLÉS

The worldwide use of neonicotinoid pesticides has caused concern on account of their involvement in the decline of bee populations, which are key pollinators in most ecosystems. Here we describe a role of non-neuronal acetylcholine (ACh) for breeding of Apis mellifera carnica and a so far unknown effect of neonicotinoids on non-target insects. Royal jelly or larval food are produced by the hypopharyngeal gland of nursing bees and contain unusually high ACh concentrations (4–8 mM). ACh is extremely well conserved in royal jelly

or brood food because of the acidic pH of 4.0. This condition protects ACh from degradation thus ensuring delivery of intact ACh to larvae. Raising the pH to ≥5.5 and applying cholinesterase reduced the content of ACh substantially (by 75–90%) in larval food. When this manipulated brood was tested in artificial larval breeding experiments, the survival rate was higher with food supplemented by 100% with ACh (6 mM) than with food not supplemented with ACh. ACh release from the hypopharyngeal gland and its content in brood food declined by 80%, when honeybee colonies were exposed for 4 weeks to high concentrations of the neonicotinoids clothianidin (100 parts per billion [ppb]) or thiacloprid (8,800 ppb). Under these conditions the secretory cells of the gland were markedly damaged and brood development was severely compromised. Even field-relevant low concentrations of thiacloprid (200 ppb) or clothianidin (1 and 10 ppb) reduced ACh level in the brood food and showed initial adverse effects on brood development. Our findings indicate a hitherto unknown target of neonicotinoids to induce adverse effects on non-neuronal ACh which should be considered when re-assessing the environmental risks of these compounds. To our knowledge this is a new biological mechanism, and we suggest that, in addition to their well documented neurotoxic effects, neonicotinoids may contribute to honeybee colony losses consecutive to a reduction of the ACh content in the brood food.

PORTUGUÊS

O uso global de pesticidas neonicotinóides causou preocupação devido ao seu papel no declínio das populações de abelhas, que são os principais polinizadores na maioria dos ecossistemas. Aqui descrevemos um papel da acetilcolina não neuronal (ACh) na criação de Apis mellifera carnica e um efeito até então desconhecido de neonicotinóides em insetos não-alvo. A geleia real ou o alimento larval são produzidos pela glândula hipofaríngea das abelhas em lactação e contêm concentrações incomumente altas de ACh (4-8 mM). O ACh é muito bem preservado em alimentos para geleia real ou ninhada devido ao pH ácido de 4,0. Esta condição protege a ACh da degradação, garantindo assim a entrega da ACh intacta às larvas. Aumentar o pH para ≥5,5 e aplicar a colinesterase reduziu substancialmente o conteúdo de ACh (em 75-90%) na alimentação das larvas. Quando essa prole manipulada foi testada em experimentos artificiais de criação de larvas, a taxa de sobrevivência foi maior com alimentos suplementados a 100% com ACh (6 mM) do que com alimentos não suplementados com ACh. A liberação de ACh da glândula hipofaríngea e seu conteúdo na alimentação da ninhada diminuíram 80%, quando as colônias de abelhas foram expostas por 4 semanas a altas concentrações dos neonicotinóides de panoianidina (100 partes por bilhão [ppb]) ou tiaclopride (8.800 ppb). Sob essas condições, as células secretoras da glândula foram marcadamente danificadas e o desenvolvimento da prole foi seriamente comprometido. Mesmo as baixas concentrações de tiaclopride (200 ppb) ou clothianidina (1 e 10 ppb), relevantes para o campo, reduziram o nível de ACh nos alimentos da ninhada e mostraram os efeitos adversos iniciais no desenvolvimento da ninhada. Nossos achados indicam uma consequência, até então, desconhecida do uso de neonicotinóides que induz efeitos adversos na ACh não neuronal, e deve ser considerado na reavaliação dos riscos ambientais desses compostos. Até onde sabemos, esse é um novo mecanismo biológico e sugerimos que, além de seus efeitos neurotóxicos bem documentados, os neonicotinóides podem contribuir para a perda de colônias de abelhas melíferas após uma redução no conteúdo de ACh na alimentação da ninhada.

137) Woodcock Ben A., Isaac Nicholas J. B., Bullock James M., Roy David B., Garthwaite David G., Crowe Andrew, Pywell Richard F. 2016

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Impacts of neonicotinoid use on long-term population changes in wild bees in England.

Impactos do uso de neonicotinóides em mudanças populacionais de longo prazo em abelhas selvagens na Inglaterra.

Nature Communications 7, Article number: 12459, 16 August 2016.
https://www.nature.com/articles/ncomms12459

INGLÉS

Wild bee declines have been ascribed in part to neonicotinoid insecticides. While short-term laboratory studies on commercially bred species (principally honeybees and bumblebees) have identified sub-lethal effects, there is no strong evidence linking these insecticides to losses of the majority of wild bee species. We relate 18 years of UK national wild bee distribution data for 62 species to amounts of neonicotinoid use in oilseed rape. Using a multi-species dynamic Bayesian occupancy analysis, we find evidence of increased population extinction rates in response to neonicotinoid seed treatment use on oilseed rape. Species foraging on oilseed rape benefit from the cover of this crop, but were on average three times more negatively affected by exposure to neonicotinoids than non-crop foragers. Our results suggest that sub-lethal effects of neonicotinoids could scale up to cause losses of bee biodiversity. Restrictions on neonicotinoid use may reduce population declines.

PORTUGUÊS

O declínio nas abelhas selvagens foi atribuído em parte aos inseticidas neonicotinóides. Embora estudos laboratoriais de curto prazo de espécies conduzidas em explorações comerciais (principalmente abelhas e abelhas Bombus) tenham identificado efeitos subletais, não há fortes evidências ligando esses inseticidas às perdas da maioria das espécies de abelhas selvagens. Foram correlacionados 18 anos de dados de distribuição nacional de abelhas selvagens do Reino Unido para 62 espécies com quantidades de neonicotinóides aplicados em lavouras de colza (canola). Utilizando uma análise dinâmica de ocupação bayesiana multiespécies, encontramos evidências de aumento das taxas de extinção populacional em resposta ao uso do tratamento de sementes com neonicotinoides, em colza. As espécies que se alimentam de colza se beneficiam da florada deste cultivo, em média, foram três vezes mais afetadas, negativamente, pela exposição aos neonicotinóides do que aquelas que não se alimentam desse cultivo. Nossos resultados sugerem que os efeitos subletais dos neonicotinóides podem ser agravados a ponto de causar perdas na biodiversidade das abelhas. Restrições ao uso de neonicotinóides podem reduzir o declínio da população.

138) Arce Andres N., David Thomas I., Randall Emma, Ramos Rodrigues Ana, Colgan Thomas J., Wurm Yannick and Gill Richard J. 2017

Agrotóxico vinculado Tiaclopride - Clotianidin

Impact of controlled neonicotinoid exposure on bumblebees in a realistic field setting.

Impacto da exposição controlada de neonicotinóides em abelhas Bombus em um ambiente realista.

Journal of Applied Ecology, Volume 54, Issue 4, August 2017, Pages 1199-1208.
https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.12792

INGLÊS

1-Pesticide exposure has been implicated as a contributor to insect pollinator declines. In social bees, which are crucial pollination service providers, the effect of low-level chronic exposure is typically non-lethal leading researchers to consider whether exposure induces sublethal effects on behaviour and whether such impairment can affect colony development.
2-Studies under laboratory conditions can control levels of pesticide exposure and elucidate causative effects, but are often criticized for being unrealistic. In contrast, field studies can monitor bee responses under a more realistic pesticide exposure landscape; yet typically such findings are limited to correlative results and can lack true controls or sufficient replication. We attempt to bridge this gap by exposing bumblebees to known amounts of pesticides when colonies are placed in the field.
3-Using 20 bumblebee colonies, we assess the consequences of exposure to the neonicotinoid clothianidin, provided in sucrose at a concentration of five parts per billion, over 5 weeks. We monitored foraging patterns and pollen collecting performance from 3282 bouts using either a non-invasive photographic assessment, or by extracting the pollen from returning foragers. We also conducted a full colony census at the beginning and end of the experiment.
4-In contrast to studies on other neonicotinoids, showing clear impairment to foraging behaviours, we detected only subtle changes to patterns of foraging activity and pollen foraging during the course of the experiment. However, our colony census measures showed a more pronounced effect of exposure, with fewer adult workers and sexuals in treated colonies after 5 weeks.
5-Synthesis and applications. Pesticide-induced impairments on colony development and foraging could impact on the pollination service that bees provide. Therefore, our findings, that bees show subtle changes in foraging behaviour and reductions in colony size after exposure to a common pesticide, have important implications and help to inform the debate over whether the benefits of systemic pesticide application to flowering crops outweigh the costs. We propose that our methodology is an important advance to previous semi-field methods and should be considered when considering improvements to current ecotoxicological guidelines for pesticide risk assessment.

PORTUGUÊS

1.A exposição a pesticidas tem sido implicada como um fator contribuinte no declínio dos polinizadores de insetos.
Nas abelhas sociais, que são cruciais prestadoras de serviços de polinização, o efeito da exposição crônica de baixo nível geralmente não é letal, levando os pesquisadores a considerar se a exposição induz efeitos sub-letais no comportamento e se tal deterioração pode afetar o desenvolvimento da colônia.
2.Estudos de laboratório podem monitorar os níveis de exposição a pesticidas e elucidar os efeitos causais, mas são frequentemente criticados por não serem realistas. Em vez disso, estudos de campo podem monitorar as respostas das abelhas em um ambiente mais realista de exposição a pesticidas; no entanto, esses resultados geralmente são limitados a resultados de correlações e podem não ter controles verossímeis ou replicações suficientes. Tentamos preencher essa lacuna expondo as abelhas Bombus a quantidades conhecidas de pesticidas quando colônias são colocadas no campo.
3. Utilizando 20 colônias de abelhas Bombus, avaliamos as conseqüências da exposição ao neonicotinóide clotianidina, fornecido em sacarose a uma concentração de cinco partes por bilhão, por 5 semanas. Monitoramos os padrões de forrageamento e o desempenho da coleta de pólen de 3.282 incursões usando uma avaliação fotográfica não invasiva ou

extraindo pólen de forrageadoras que retornavam. Também realizamos um censo completo da colônia no início e no final do experimento.
4. Ao contrário dos estudos sobre outros neonicotinóides, que mostram uma clara deterioração nos comportamentos de busca de alimentos, apenas detectamos mudanças sutis nos padrões de atividade de busca de alimentos e de pólen durante o curso do experimento.
No entanto, nossas medições do censo de colônias mostraram um efeito mais pronunciado da exposição, com menos trabalhadores adultos e sexuais em colônias tratadas, após 5 semanas.
5. Síntese e aplicações. Danos induzidos por pesticidas no desenvolvimento e na busca de alimentos de colônias podem afetar o serviço de polinização realizado pelas abelhas. Portanto, nossas descobertas, de que as abelhas mostram mudanças sutis no comportamento de forrageamento e reduções no tamanho da colônia após a exposição a um pesticida comum, têm implicações importantes e ajudam a informar o debate sobre se os benefícios superam os custos no caso da aplicação sistêmica de pesticidas em plantas com flores. Propomos que nossa metodologia constitui um avanço importante em relação aos métodos anteriores de semi-campo e que ela deve ser considerada ao estudar melhorias das diretrizes ecotoxicológicas atuais, para a avaliação dos riscos associados ao uso de pesticidas.

139) Baron GL, Raine NE, Brown MJF. 2017

Agrotóxico vinculado Tiametoxam

General and species-specific impacts of a neonicotinoid insecticide on the ovary development and feeding of wild bumblebee queens.

Efeitos gerais e específicos de uma espécie de insecticida neonicotinóide no desenvolvimento e alimentação dos ovários das abelhas rainhas Bombus selvagens.

Proceedings of the Royal Society B. 17 May 2017. Volume 284. Issue 1854.
https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspb.2017.0123

INGLÉS

Bumblebees are essential pollinators of crops and wild plants, but are in decline across the globe. Neonicotinoid pesticides have been implicated as a potential driver of these declines, but most of our evidence base comes from studies of a single species. There is an urgent need to understand whether such results can be generalized across a range of species. Here, we present results of a laboratory experiment testing the impacts of field-relevant doses (1.87–5.32 ppb) of the neonicotinoid thiamethoxam on spring-caught wild queens of four bumblebee species: Bombus terrestris, B. lucorum, B. pratorum and B. pascuorum. Two weeks of exposure to the higher concentration of thiamethoxam caused a reduction in feeding in two out of four species, suggesting species-specific anti-feedant, repellency or toxicity effects. The higher level of thiamethoxam exposure resulted in a reduction in the average length of terminal oocytes in queens of all four species. In addition to providing the first evidence for general effects of neonicotinoids on ovary development in multiple species of wild bumblebee queens, the discovery of species-specific effects on feeding has significant implications for current practices and policy for pesticide risk assessment and use.

PORTUGUÊS

As abelhas são polinizadores essenciais de culturas e plantas silvestres, mas estão em declínio em todo o mundo. Os pesticidas neonicotinóides têm sido implicados como um

potencial condutor destes declínios, mas a maior parte da nossa base de provas provém de estudos com uma única espécie. Há uma necessidade urgente de compreender se esses resultados podem ser generalizados a toda uma série de espécies. Apresentamos aqui os resultados de uma experiência laboratorial que testou os impactos das doses relevantes de campo (1,87-5,32 ppb) do neonicotinóide tiametoxam em rainhas selvagens capturadas na Primavera de quatro espécies de abelhas: Bombus terrestris, B. lucorum, B. pratorum e B. pascuorum. Duas semanas de exposição à maior concentração de tiametoxam causaram uma redução na alimentação de duas das quatro espécies, sugerindo efeitos antialimentares, repelentes ou tóxicos, específicos à espécie. O maior nível de exposição ao tiametoxam resultou numa redução do comprimento médio dos ovócitos terminais nas rainhas das quatro espécies. Para além de fornecer as primeiras provas dos efeitos gerais dos neonicotinóides no desenvolvimento ovariano em várias espécies de abelhas selvagens, a descoberta de efeitos específicos nos alimentos das espécies tem implicações importantes nas práticas e políticas atuais da avaliação dos riscos e utilização de pesticidas.

140) Baron Gemma L., Jansen Vincent A., Brown Mark J. F y Raine Nigel E. 2017

Agrotóxico vinculado Tiametoxam

Pesticide reduces bumblebee colony initiation and increases probability of population extinction.

O pesticida reduz o início de colônias de abelhas Bombus e aumenta a probabilidade de extinção da população.

Nature Ecology & Evolution, 14 August. 2017. Vol. 1, pages 1308–1316.
https://www.nature.com/articles/s41559-017-0260-1

INGLÉS

Pollinators are in global decline and agricultural pesticides are a potential driver of this. Recent studies have suggested that pesticides may significantly impact bumblebee colonies—an important and declining group of pollinators. Here, we show that colony-founding queens, a critical yet vulnerable stage of the bumblebee lifecycle, are less likely to initiate a colony after exposure to thiamethoxam, a neonicotinoid insecticide. Bombus terrestris queens were exposed to field-relevant levels of thiamethoxam and two natural stressors: the parasite Crithidia bombi and varying hibernation durations. Exposure to thiamethoxam caused a 26% reduction in the proportion of queens that laid eggs, and advanced the timing of colony initiation, although we did not detect impacts of any experimental treatment on the ability of queens to produce adult offspring during the 14-week experimental period. As expected from previous studies, the hibernation duration also had an impact on egg laying, but there was no significant interaction with insecticide treatment. Modelling the impacts of a 26% reduction in colony founding on population dynamics dramatically increased the likelihood of population extinction. This shows that neonicotinoids can affect this critical stage in the bumblebee lifecycle and may have significant impacts on population dynamics.

PORTUGUÊS

Os polinizadores estão em declínio em todo o mundo, e os pesticidas agrícolas são uma possível causa. Estudos recentes sugeriram que os pesticidas podem ter um impacto significativo nas colônias de abelhas Bombus, um grupo grande de polinizadores e em declínio. Aqui, mostramos que as rainhas fundadoras de colônias, um estágio crítico, mas vulnerável, do ciclo de vida das abelhas Bombus, têm menor probabilidade de iniciar uma

colônia após a exposição ao tiametoxam, um inseticida neonicotinóide. As rainhas de Bombus terrestris foram expostas a níveis relevantes de campo de tiametoxam e a dois fatores de estresse naturais: o parasita Crithidia bombi e vários comprimentos de hibernação. A exposição ao tiametoxam causou uma redução de 26% na proporção de rainhas que botaram ovos e antecipou o tempo de início da colônia, embora nenhum impacto de qualquer tratamento experimental tenha sido detectado na capacidade das rainhas de produzir descendentes adultos durante um período experimental de 14 semanas. Como esperado em estudos anteriores, a duração da hibernação também afetou a postura dos ovos, mas não houve interação significativa com o tratamento com inseticida. Modelar os efeitos de uma redução de 26% na fundação de colônias sobre a dinâmica populacional aumentou drasticamente a probabilidade de extinção populacional. Isso mostra que os neonicotinóides podem afetar esse estágio crítico do ciclo de vida das abelhas Bombus, com efeitos significativos na dinâmica da população.

141) Botías C, David A, Hill EM, Goulson D. 2017

Agrotóxicos vinculados Boscalida - Tebuconazole - Espiroxamina - Carbendazima - Epoxiconazole - Imidaclopride - Metconazol - Tiametoxam

Quantifying exposure of wild bumblebees to mixtures of agrochemicals in agricultural and urban landscapes.

Quantificação da exposição a misturas de pesticidas de abelhas Bombus selvagens em paisagens agrícolas e urbanas.

Environmental Pollution. Volume 222, March 2017, Pages 73-82.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749116321479

INGLÉS

The increased use of pesticides has caused concern over the possible direct association of exposure to combinations of these compounds with bee health problems. There is growing proof that bees are regularly exposed to mixtures of agrochemicals, but most research has been focused on managed bees living in farmland, whereas little is known about exposure of wild bees, both in farmland and urban habitats. To determine exposure of wild bumblebees to pesticides in agricultural and urban environments through the season, specimens of five different species were collected from farms and ornamental urban gardens in three sampling periods. Five neonicotinoid insecticides, thirteen fungicides and a pesticide synergist were analysed in each of the specimens collected. In total, 61% of the 150 individuals tested had detectable levels of at least one of the compounds, with boscalid being the most frequently detected (35%), followed by tebuconazole (27%), spiroxamine (19%), carbendazim (11%), epoxiconazole (8%), imidacloprid (7%), metconazole (7%) and thiamethoxam (6%). Quantifiable concentrations ranged from 0.17 to 54.4 ng/g (bee body weight) for individual pesticides. From all the bees where pesticides were detected, the majority (71%) had more than one compound, with a maximum of seven pesticides detected in one specimen. Concentrations and detection frequencies were higher in bees collected from farmland compared to urban sites, and pesticide concentrations decreased through the season. Overall, our results show that wild bumblebees are exposed to multiple pesticides when foraging in agricultural and urban landscapes. Such mixtures are detected in bee tissues not just during the crop flowering period, but also later in the season. Therefore, contact with these combinations of active compounds might be more prolonged in time and widespread in the environment than previously assumed. These findings may

help to direct future research and pesticide regulation strategies to promote the conservation of wild bee populations.

PORTUGUÊS

O aumento do uso de pesticidas levantou preocupações sobre a possível associação direta da exposição a combinações desses compostos, com problemas de saúde das abelhas. Há evidências crescentes de que as abelhas são regularmente expostas a misturas de agroquímicos, mas a maioria das pesquisas se concentrou em abelhas manejadas que vivem em terras agrícolas, enquanto pouco se sabe sobre a exposição a abelhas selvagens, em terras agrícolas e em habitats urbanos. Para determinar a exposição de abelhas selvagens a pesticidas em ambientes agrícolas e urbanos ao longo da temporada, foram coletados espécimes de cinco espécies diferentes de abelhas, em fazendas e jardins ornamentais urbanos durante três períodos de amostragem. Cinco inseticidas neonicotinóides, treze fungicidas e uma sinergia de pesticidas foram analisados em cada uma das amostras coletadas. No total, 61% dos 150 indivíduos analisados apresentaram níveis detectáveis de pelo menos um dos compostos, sendo boscalida o mais frequentemente detectado (35%), seguido pelo tebuconazole (27%), espiroxamina (19%), carbendazima (11%), epoxiconazole (8%), imidaclopride (7%), metconazol (7%) e tiametoxam (6%). As concentrações quantificáveis variaram de 0,17 a 54,4 ng / g (peso corporal das abelhas) para cada um dos pesticidas. De todas as abelhas nas quais os pesticidas foram detectados, a maioria (71%) possuía mais de um composto, com um máximo de sete pesticidas detectados em uma mesma amostra. As concentrações e frequências de detecção foram maiores nas abelhas coletadas nas terras agrícolas do que nos locais urbanos, e as concentrações de pesticidas diminuíram ao longo da estação. No geral, nossos resultados mostram que as abelhas Bombus selvagens são expostos a vários pesticidas quando se alimentam em paisagens urbanas e agrícolas. Tais misturas são detectadas nos tecidos das abelhas, não apenas durante o período de floração da cultura, mas também no final da estação. Portanto, o contato com essas combinações de compostos ativos pode ser mais demorado e mais difundido no ambiente, do que se supunha anteriormente. Essas descobertas podem ajudar a orientar futuras pesquisas e estratégias regulatórias de pesticidas para promover a conservação das populações de abelhas selvagens.

142) Christen Verena; Fent Karl. 2017

Agrotóxicos vinculados Clorpirifos – Malatión – Cipermetrina – Clorantraniliprol

Exposure of honey bees (Apis mellifera) to different classes of insecticides exhibit distinct molecular effect patterns at concentrations that mimic environmental contaminatio.

A exposição de abelhas (Apis mellifera) a diferentes classes de inseticidas exibe diferentes padrões de efeitos moleculares em concentrações que imitam a poluição ambiental.

Environmental Pollution, Volume 226, July 2017, Pages 48-59.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749117305419

INGLÉS

Pesticides are implicated in the decline of honey bee populations. Many insecticides are neurotoxic and act by different modes of actions. Although a link between insecticide exposure and changed behaviour has been made, molecular effects underlying these effects are poorly understood. Here we elucidated molecular effects at environmental realistic concentrations of two organophosphates, chlorpyrifos and malathion, the pyrethroid

cypermethrin, and the ryanodine receptor activator, chlorantraniliprole. We assessed transcriptional alterations of selected genes at three exposure times (24 h, 48 h, 72 h) in caged honey bees exposed to different concentrations of these compounds. Our targeted gene expression concept focused on several transcripts, including nicotinic acetylcholine receptor α 1 and α 2 (nAChRα1, nAChRα2) subunits, the multifunctional gene vitellogenin, immune system related genes of three immune system pathways, genes belonging to the detoxification system and ER stress genes. Our data indicate a dynamic pattern of expressional changes at different exposure times. All four insecticides induced strong alterations in the expression of immune system related genes suggesting negative implications for honey bee health, as well as cytochrome P450 enzyme transcripts suggesting an interference with metabolism. Exposure to neurotoxic chlorpyrifos, malathion and cypermethrin resulted in up-regulation of nAChRα1 and nAChRα2. Moreover, alterations in the expression of vitellogenin occurred, which suggests implications on foraging activity. Chlorantraniliprole induced ER stress which may be related to toxicity. The comparison of all transcriptional changes indicated that the expression pattern is rather compound-specific and related to its mode of action, but clusters of common transcriptional changes between different compounds occurred. As transcriptional alterations occurred at environmental concentrations our data provide a molecular basis for observed adverse effects of these insecticides to bees.

PORTUGUÊS

Os pesticidas estão implicados no declínio das populações de abelhas. Muitos inseticidas são neurotóxicos e agem por diferentes modos de ação. Embora tenha sido estabelecida uma ligação entre a exposição a inseticidas e a mudança comportamental, os efeitos moleculares subjacentes não são bem conhecidos. Aqui, elucidamos os efeitos moleculares em concentrações ambientais realistas de dois organofosfatos, clorpirifós e malation, um piretróide a cipermetrina e o clorantraniliprol, ativador do receptor de rianodina. Alterações transcricionais de genes selecionados foram avaliadas em três tempos de exposição (24 h, 48 h, 72 h) em abelhas enjauladas expostas a diferentes concentrações desses compostos. Nosso conceito de expressão gênica direcionada se concentrou em vários transcritos, incluindo as subunidades nicotínicas de receptores de acetilcolina α 1 e α 2 (nAChRα1, nAChRα2), o gene multifuncional vitelogenina, genes relacionados a três rotas metabólicas de sistemas imunológicos, os genes pertencentes ao sistema de desintoxicação e os genes de estresse do ER. Nossos dados indicam um padrão dinâmico de mudanças expressivas em diferentes momentos da exposição. Todos os quatro inseticidas induziram fortes alterações na expressão de genes relacionados ao sistema imunológico, sugerindo implicações negativas para a saúde das abelhas, bem como transcritos da enzima citocromo P450, sugerindo uma interferência no metabolismo. A exposição a clorpirifós neurotóxicos, malation e cipermetrina resultou em aumento da regulação de nAChRα1 e nAChRα2. Além disso, houve alterações na expressão da vitelogenina, sugerindo implicações para a atividade de busca de alimentos. O clorantraniliprol induziu um estresse no ER que pode estar relacionado à toxicidade. A comparação de todas as alterações transcricionais indicou que o padrão de expressão é bastante específico dos compostos e relacionado a seus modos de ação, mas ocorreram grupos de alterações transcricionais comuns entre diferentes compostos. Como os distúrbios transcricionais ocorreram em concentrações ambientais, nossos dados fornecem uma base molecular para os efeitos adversos desses inseticidas, observados nas abelhas.

143) Dance C, Botías C, Goulson D. 2017

Agrotóxico vinculado Tiametoxam

The combined effects of a monotonous diet and exposure to thiamethoxam on the performance of bumblebee micro-colonies.

Efeitos combinados de uma dieta monótona e exposição ao tiametoxam sobre o desempenho de microcolônias de abelhas Bombus.

Ecotoxicology and Environmental Safety.2017 May;Volume 139: Pages 194-201.
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147651317300490

INGLÉS

There is a pressing need to better understand the factors contributing to declines of wild pollinators such as bumblebees. Many different contributors have been postulated including: loss of flower-rich habitats and nesting sites; monotonous diets; impacts of invasive pathogens; exposure to pesticides such as neonicotinoids. Past research has tended to investigate the impacts of these stressors in isolation, despite the increasing recognition that bees are simultaneously exposed to a combination of stressors, with potentially additive or synergistic effects. No studies to date have investigated the combined effects of a monotonous diet and exposure to pesticides. Using queenless micro-colonies of Bombus terrestris audax, we examined this interaction by providing bees with monofloral or polyfloral pollen that was either contaminated with field-realistic levels of thiamethoxam, a commonly used neonicotinoid, or not contaminated. Both treatments were found to have a significant effect on various parameters relating to micro-colony performance. Specifically, both pesticide-treated micro-colonies and those fed monofloral pollen grew more slowly than those given polyfloral pollen or pollen without pesticides. The two factors appeared to act additively. Micro-colonies given monofloral pollens also exhibited lower reproductive efforts and produced smaller drones. Although further research is needed to examine whether similar effects are found in whole colonies, these findings increase our understanding of the likely effects of multiple stressors associated with agricultural intensification on bee declines.

PORTUGUÊS

Há uma necessidade premente de entender melhor os fatores que contribuem para o declínio de polinizadores selvagens, como as abelhas Bombus. Muitos fatores diferentes foram postulados, incluindo: perda de habitats ricos em flores e locais de aninhamento; dietas monótonas; os efeitos de patógenos invasores; exposição a pesticidas como neonicotinóides. Pesquisas anteriores tendiam a investigar os efeitos desses fatores estressantes isoladamente, apesar do crescente reconhecimento de que as abelhas são expostas simultaneamente a uma combinação de estressores, com efeitos potencialmente aditivos ou sinérgicos. Os efeitos combinados de uma dieta monótona e a exposição a pesticidas ainda não foram investigados. Usando microcolônias sem rainha de Bombus terrestris audax, examinamos essa interação fornecendo às abelhas pólen mono ou poliforal que não foi contaminado ou que foi contaminado com níveis realistas de tiametoxam, um neonicotinóide comumente usado. Verificou-se que ambos os tratamentos têm um efeito significativo em vários parâmetros relacionados ao funcionamento das microcolônias. Especificamente, tanto as microcolônias tratadas com pesticidas quanto as alimentadas com pólen monofloral cresceram mais lentamente do que aquelas alimentadas com pólen polifloral ou pólen sem pesticidas. Os dois fatores pareciam agir de maneira aditiva. As micro-colônias que receberam pólen monofloral também apresentaram menores esforços

reprodutivos e produziram zangões menores. Embora sejam necessárias mais pesquisas para examinar se efeitos semelhantes são encontrados em colônias inteiras, esses achados aumentam nossa compreensão dos efeitos prováveis dos múltiplos fatores de estresse associando a intensificação agrícola a quedas na população de abelhas.

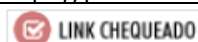
144) Ellis C, Park KJ, Whitehorn P, David A, Goulson D. 2017

Agrotóxico vinculado Thiaclopride

The Neonicotinoid Insecticide Thiacloprid Impacts upon Bumblebee Colony Development under Field Conditions.

O inseticida neonicotinóide tiaclopride afeta o desenvolvimento de colônias de abelhas Bombus em condições de campo.

Environmental Science & Technology. 2017 Jan 12, 51, 3, 1727-1732.

https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.6b04791

INGLÉS

The impacts of pesticides, and in particular of neonicotinoids, on bee health remain much debated. Many studies describing negative effects have been criticized as the experimental protocol did not perfectly simulate real-life field scenarios. Here, we placed free-flying bumblebee colonies next to raspberry crops that were either untreated or treated with the neonicotinoid thiacloprid as part of normal farming practice. Colonies were exposed to the raspberry crops for a two week period before being relocated to either a flower-rich or flower-poor site. Overall, exposed colonies were more likely to die prematurely, and those that survived reached a lower final weight and produced 46% fewer reproductives than colonies placed at control farms. The impact was more marked at the flower-rich site (all colonies performed poorly at the flower poor site). Analysis of nectar and pollen stores from bumblebee colonies placed at the same raspberry farms revealed thiacloprid residues of up to 771 ppb in pollen and up to 561 ppb in nectar. The image of thiacloprid as a relatively benign neonicotinoid should now be questioned.

PORTUGUÊS

Os efeitos dos pesticidas e, em particular, dos neonicotinóides, na saúde das abelhas ainda são altamente debatidos. Muitos estudos que descrevem os efeitos negativos foram criticados, pois o protocolo experimental não simulava perfeitamente os cenários de campo da vida real. Nesse caso, colocamos colônias de abelhas Bombus de vôo livre próximas a framboesas que não foram tratadas ou foram tratadas com o tiaclopride neonicotinóide como parte das práticas agrícolas normais. As colônias foram expostas às culturas de framboesa por um período de duas semanas antes de serem transferidas para um local rico em flores ou pobre em flores. No geral, as colônias expostas tiveram maior probabilidade de morrer prematuramente, e as que sobreviveram alcançaram um peso final mais baixo e produziram 46% menos criadores do que as colônias localizadas em fazendas de controle. O impacto foi mais acentuado no local rico em flores (todas as colônias tiveram baixo desempenho no local pobre em flores). A análise das reservas de néctar e pólen das colônias de abelhas Bombus localizadas nas mesmas fazendas de framboesa revelou resíduos de tiaclopride de até 771 ppb no pólen e até 561 ppb no néctar. A imagem do tiaclopride como um neonicotinóide relativamente benigno deve agora ser questionada.

145) Fisher A., Coleman C., Hoffmann C., Fritz B., Rangel J. 2017

Agrotóxicos vinculados Iprodiona – Pyraclostrobin (Pristine®) – Boscalida (Pristine®) – Azoxistrobina (Quadris®)

The Synergistic Effects of Almond Protection Fungicides on Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Forager Survival.

Os efeitos sinérgicos dos fungicidas de proteção de amêndoas na sobrevivência de forrageiras de abelhas (Hymenoptera: Apidae).

Journal of Economic Entomology, Volume 110, Issue 3, June 2017, Pages 802–808.
https://academic.oup.com/jee/article-abstract/110/3/802/3074380/The-Synergistic-Effects-of-Almond-Protection?redirectedFrom=fulltext

INGLÉS

The honey bee (Apis mellifera L.) contributes ~$17 billion annually to the United States economy, primarily by pollinating major agricultural crops including almond, which is completely dependent on honey bee pollination for nut set. Almond growers face constant challenges to crop productivity owing to pests and pathogens, which are often controlled with a multitude of agrochemicals. For example, fungicides are often applied in combination with other products to control fungal pathogens during almond bloom. However, the effects of fungicides on honey bee health have been so far understudied. To assess the effects of some of the top fungicides used during the 2012 California almond bloom on honey bee forager mortality, we collected foragers from a local apiary and exposed them to fungicides (alone and in various combinations) at the label dose, or at doses ranging from 0.25 to 2 times the label dose rate. These fungicides were Iprodione 2SE Select, Pristine, and Quadris. We utilized a wind tunnel and atomizer set up with a wind speed of 2.9 m/s to simulate field-relevant exposure of honey bees to these agrochemicals during aerial application in almond fields. Groups of 40–50 foragers exposed to either untreated controls or fungicide-laden treatments were monitored daily over a 10-d period. Our results showed a significant decrease in forager survival resulting from exposure to simulated tank mixes of Iprodione 2SE Select, as well as synergistic detrimental effects of Iprodione 2SE Select in combination with Pristine and Quadris on forager survival.

PORTUGUÊS

A abelha (Apis mellifera L.) contribui com US $ 17 bilhões por ano para a economia dos Estados Unidos, principalmente através da polinização dos principais plantios agrícolas, incluindo a amendoeira, que depende completamente da polinização da abelha para o cultivo de nozes. Os produtores de amêndoa enfrentam problemas constantes de produtividade dos plantios devido a pragas e patógenos, que geralmente são controlados por uma infinidade de agroquímicos. Por exemplo, fungicidas são frequentemente aplicados em combinação com outros produtos para controlar patógenos fúngicos durante o florescimento da amêndoa. No entanto, até agora os efeitos dos fungicidas na saúde das abelhas não foram suficientemente estudados. Para avaliar os efeitos de alguns dos principais fungicidas usados durante as flores de amêndoa na Califórnia em 2012 na mortalidade de abelhas coletoras, coletores de um apiário local foram capturados e expostos a fungicidas (isoladamente e em várias combinações) para a dose indicada no rótulo ou em doses que variam de 0,25 a 2 vezes a taxa de dose indicada no rótulo. Esses fungicidas foram Iprodione 2SE Select, Pristine e Quadris. Utilizamos um túnel de vento e um atomizador instalado com velocidade do vento de 2,9 m / s para simular a exposição das abelhas a esses agroquímicos durante a aplicação aérea em pomares de amêndoa. Grupos

de 40-50 coletores expostos a controles não tratados ou tratamentos carregados de fungicidas foram monitorados diariamente por um período de 10 dias. Nossos resultados mostraram uma diminuição significativa na sobrevivência do coletor como resultado da exposição a misturas de tanque simuladas do Iprodione 2SE Select, bem como efeitos prejudiciais sinérgicos do Iprodione 2SE Select em combinação com Pristine e Quadris na sobrevivência do coletor.

146) Forero Luis Gabriel, Limay-Rios Victor, Xue Yingen, Schaafsma Arthur. 2017

Agrotóxicos vinculados Clotianidina - Tiametoxam

Concentration and movement of neonicotinoids as particulate matter downwind during agricultural practices using air samplers in southwestern Ontario, Canada.

Concentração e movimento de neonicotinóides como material particulado levado pelo vento durante práticas agrícolas usando amostras de ar no sudoeste de Ontário, Canadá.

Chemosphere. Volume 188, December 2017, Pages 130-138.

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653517313504

INGLÉS

Atmospheric emissions of neonicotinoid seed treatment insecticides as particulate matter in field crops occur mainly for two reasons: 1) due to abraded dust of treated seed generated during planting using vacuum planters, and 2) as a result of disturbances (tillage or wind events) in the surface of parental soils which release wind erodible soil-bound residues. In the present study, concentration and movement of neonicotinoids as particulate matter were quantified under real conditions using passive and active air samplers. Average neonicotinoid concentrations in Total Suspended Particulate (TSP) using passive samplers were 0.48 ng/cm2, trace, trace (LOD 0.80 and 0.04 ng/cm2 for clothianidin and thiamethoxam, respectively), and using active samplers 16.22, 1.91 and 0.61 ng/m3 during planting, tillage and wind events, respectively. There was a difference between events on total neonicotinoid concentration collected in particulate matter using either passive or active sampling. Distance of sampling from the source field during planting of treated seed had an effect on total neonicotinoid air concentration. However, during tillage distance did not present an effect on measured concentrations. Using hypothetical scenarios, values of contact exposure for a honey bee were estimated to be in the range from 1.1% to 36.4% of the reference contact LD50 value of clothianidin of 44 ng/bee.

PORTUGUÊS

As emissões atmosféricas de inseticidas neonicotinóides para o tratamento de sementes como material particulado nas culturas de campo ocorrem principalmente por dois motivos: 1) devido ao pó desgastado das sementes tratadas durante o plantio com plantadeiras a vácuo, e 2) como resultado de distúrbios (eventos de lavoura ou vento) na superfície dos solos que liberam resíduos erodíveis pelo vento do solo. No presente estudo, a concentração e o movimento de neonicotinóides como material particulado foram quantificados em condições reais, usando amostradores de ar passivos e ativos. As concentrações médias de neonicotinóides nas partículas totais em suspensão (TSP) usando amostradores passivos foram de 0,48 ng / cm2, traço, traço (LOD 0,80 e 0,04 ng / cm2 para clothianidina e tiametoxam, respectivamente) e usando amostradores ativos 16,22, 1,91 e 0,61 ng / m3 durante eventos de plantio, preparo do solo e vento, respectivamente. Houve diferença entre os eventos na concentração total de neonicotinóides coletados no material

particulado utilizando amostras passivas ou ativas. A distância de amostragem do campo fonte durante o plantio da semente tratada teve um efeito na concentração total de neonicotinóides no ar. No entanto, durante o plantio direto, a distância não afetou as concentrações medidas. Usando cenários hipotéticos, os valores de exposição de contato para uma abelha foram estimados entre 1,1% e 36,4% do valor da referência de contato LD50 para a blotianidina de 44 ng / abelha.

147) Hongliang Li, Jing Tan, Xinmi Song, Fan Wu, Mingzhu Tang, Qiyun Hua, Huoqing Zheng,Fuliang Hu. 2017

Agrotóxico vinculado Imidaclopride

Sublethal doses of neonicotinoid imidacloprid can interact with chemosensory bee protein 1 (CSP1) and inhibit its function.

Doses subletais do neonicotinóide imidaclopride podem interagir com proteína quimiosensorial (CSP1) da abelha e inibir sua função.

Biochemical and Biophysical Research Communications. Volume 486, Issue 2, 29 April 2017, Pages 391-397.

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006291X17305090

INGLÉS

As a frequently used neonicotinoid insecticide, imidacloprid can impair the chemoreceptive behavior of honey bees even at sublethal doses, while the physiochemical mechanism has not been further revealed. Here, multiple fluorescence spectra, thermodynamic method, and molecular docking were used to study the interaction and the functional inhibition of imidacloprid to the recombinant CSP1 protein in Asian honey bee, Apis cerana. The results showed that the fluorescence intensity (λem = 332 nm) of CSP1 could be significantly quenched by imidacloprid in a dynamic mode. During the quenching process, $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$, indicating that the acting forces of imidacloprid with CSP1 are mainly hydrophobic interactions. Synchronous fluorescence showed that the fluorescence of CSP1 was mainly derived from tryptophan, and the hydrophobicity of tryptophan decreased with the increase of imidacloprid concentration. Molecular docking predicted the optimal pose and the amino acid composition of the binding process. Circular dichroism (CD) spectra showed that imidacloprid reduced the α-helix of CSP1 and caused the extension of the CSP1 peptide chain. In addition, the binding of CSP1 to floral scent β-ionone was inhibited by nearly 50% of the apparent association constant (KA) in the presence of 0.28–2.53 ng/bee of imidacloprid, and the inhibition rate of nearly 95% at 3.75 ng/bee of imidacloprid at sublethal dose level. This study initially revealed the molecular physiochemical mechanism that sublethal doses of neonicotinoid still interact and inhibit the physiological function of the honey bees' chemoreceptive system.

PORTUGUÊS

Como inseticida neonicotinóide frequentemente usado, o imidaclopride pode prejudicar o comportamento quimio-receptor das abelhas, mesmo em doses subletais, enquanto o mecanismo físico-químico ainda não foi revelado. Neste caso, múltiplos espectros de fluorescência, método termodinâmico e acoplamento molecular foram utilizados para estudar a interação e inibição funcional do imidaclopride à proteína CSP1 recombinante na abelha asiática Apis cerana. Os resultados mostraram que a intensidade de fluorescência (λem = 332 nm) do CSP1 poderia ser significativamente atenuada pelo imidaclopride em um modo dinâmico. Durante o processo de apagamento, $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$, indicando que as forças

de ação da imidacloprida com CSP1 são principalmente interações hidrofóbicas. A fluorescência síncrona mostrou que a fluorescência de CSP1 foi derivada principalmente do triptofano, e a hidrofobicidade do triptofano diminuiu com o aumento da concentração de imidaclopride.
O acoplamento molecular previu ótima postura e composição de aminoácidos do processo de ligação. Os espectros de dicroísmo circular (CD) mostraram que o imidaclopride reduziu a hélice α do CSP1 e causou a extensão da cadeia peptídica do CSP1. Além disso, a ligação de CSP1 à essência de flor β-ionona foi inibida por quase 50% da constante de associação aparente (KA) na presença de 0,28-2,53 ng / abelha de imidaclopride e a taxa de quase 95% de inibição a 3,75 ng / abelha de imidaclopride no nível de dose subletal. Este estudo revelou inicialmente o mecanismo físico-químico molecular de que doses subletais de neonicotinóides continuam interagindo e inibindo a função fisiológica do sistema quimio-receptor das abelhas meliferas.

148) Jumarie C, Aras P, Boily M. 2017
Agrotóxicos vinculados Glifosato - Atrazina

Mixtures of herbicides and metals affect the redox system of honey bees.
Misturas de herbicida e metal afetam o sistema redox das abelhas meliferas.
Chemosphere. 2017 Feb;168:163-170.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653516314400

INGLÉS

The increasing loss of bee colonies in many countries has prompted a surge of studies on the factors affecting bee health. In North America, main crops such as maize and soybean are cultivated with extensive use of pesticides that may affect non-target organisms such as bees. Also, biosolids, used as a soil amendment, represent additional sources of metals in agroecosystems; however, there is no information about how these metals could affect the bees. In previous studies we investigated the effects of environmentally relevant doses of herbicides and metals, each individually, on caged honey bees. The present study aimed at investigating the effects of mixtures of herbicides (glyphosate and atrazine) and metals (cadmium and iron), as these mixtures represent more realistic exposure conditions. Levels of metal, vitamin E, carotenoids, retinaldehyde, at-retinol, retinoic acid isomers (9-cis RA, 13-cis RA, at-RA) and the metabolites 13-cis-4-oxo-RA and at-4-oxo-RA were measured in bees fed for 10 days with contaminated syrup. Mixtures of herbicides and cadmium that did not affect bee viability, lowered bee α- and β-carotenoid contents and increased 9-cis-RA as well as 13-cis-4-oxo-RA without modifying the levels of at-retinol. Bee treatment with either glyphosate, a combination of atrazine and cadmium, or mixtures of herbicides promoted lipid peroxidation. Iron was bioconcentrated in bees and led to high levels of lipid peroxidation. Metals also decreased zeaxanthin bee contents. These results show that mixtures of atrazine, glyphosate, cadmium and iron may affect different reactions occurring in the metabolic pathway of vitamin A in the honey bee.

PORTUGUÊS

A crescente perda de colônias de abelhas em muitos países levou a uma onda de estudos sobre fatores que afetam a saúde das abelhas. Na América do Norte, grandes culturas, como milho e soja, são cultivadas com o uso extensivo de pesticidas que podem afetar organismos não-alvo, como as abelhas. Além disso, os biossólidos, utilizados como aditivos no solo, representam fontes adicionais de metais nos agroecossistemas; no entanto, não há informações disponíveis sobre como esses metais podem afetar as abelhas. Em estudos

anteriores, pesquisamos os efeitos de herbicidas e metais relevantes para o meio ambiente, cada um individualmente, em abelhas enjauladas. O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos de misturas de herbicidas (glifosato e atrazina) e metais (cádmio e ferro), uma vez que essas misturas representam condições de exposição mais realistas. Foram medidos os níveis de metal, vitamina E, carotenóides, retinaldeído, at-retinol, isômeros do ácido retinóico (9-cis RA, 13-cis RA, at-RA) e metabólitos 13-cis-4-oxo-RA e at-4-oxo-RA em abelhas melíferas alimentadas 10 dias com xarope contaminado. Misturas de herbicida e cádmio que não afetaram a viabilidade das abelhas, reduziram o conteúdo de carotenóides α e β das abelhas e aumentaram a AR 9-cis-RA, bem como a AR 13-cis-4-oxo-RA sem modificar os níveis de retinol. O tratamento de abelhas com glifosato, uma combinação de atrazina e cádmio ou misturas de herbicidas promoveu a peroxidação lipídica. O ferro foi bioconcentrado nas abelhas e produziu altos níveis de peroxidação lipídica. Os metais também diminuíram o teor de zeaxantina das abelhas. Estes resultados mostram que misturas de atrazina, glifosato, cádmio e ferro podem afetar diferentes reações que ocorrem na via metabólica da vitamina A em abelhas melíferas.

149) Krupke C. H., Holland J. D., Long E. Y., Eitzer B. D. 2017

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Planting of neonicotinoid-treated maize poses risks for honey bees and other non-target organisms over a wide area without consistent crop yield benefit.

O plantio de milho tratado com neonicotinóide apresenta risco para as abelhas e outros organismos não-alvo em uma ampla área, sem benefícios consistentes no rendimento das culturas.

Journal of Applied Ecology. Volume 54, Issue 5 .October 2017.Pages 1449-1458.
https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.12924

INGLÉS

1-Neonicotinoid insecticides are routinely used as seed treatments on most grain and oilseed crops in the USA, yet the extent and likelihood of spread of insecticide residues during planting has not previously been quantified.
2-Honey bees, Apis mellifera, are highly mobile and highly sensitive to neonicotinoid residues, presenting an opportunity to estimate non-target exposures to neonicotinoids in mobile insects. We measured neonicotinoid dust drift during maize sowing and used sites of maize fields, apiary locations and honey bee foraging radii to estimate likelihood of forager exposure. We performed a concurrent multi-year field assessment of the pest management benefits of neonicotinoid-treated maize.
3-Our results indicate that over 94% of honey bee foragers throughout the state of Indiana are at risk of exposure to varying levels of neonicotinoid insecticides, including lethal levels, during sowing of maize. We documented no benefit of the insecticidal seed treatments for crop yield during the study.
4-Synthesis and applications. We demonstrate movement of neonicotinoid residues well beyond planted fields occurs during maize sowing in Indiana. Based on locations of maize fields and apiaries in the state, the likelihood of neonicotinoid exposure for foraging honey bees is high. Other non-target organisms are also likely to encounter neonicotinoid residues; we conservatively estimate that deposition of neonicotinoid residues on non-target lands and waterways will occur on over 42% of the state of Indiana during the period of maize sowing. However, we also demonstrate that the risk to pollinators and other non-target

organisms may be rapidly and dramatically reduced without yield penalties, by aligning use rates of neonicotinoid insecticides with pest incidence.

PORTUGUÊS

1.Os inseticidas neonicotinóides são rotineiramente usados como tratamento de sementes na maioria das culturas de cereais e oleaginosas nos Estados Unidos, mas a extensão e a probabilidade de disseminação de resíduos de inseticidas durante o plantio ainda não foram quantificadas.
2. As abelhas, Apis mellifera, são altamente móveis e altamente sensíveis aos resíduos de neonicotinóides, oferecendo uma oportunidade para estimar exposições não-alvo a neonicotinóides em insetos móveis. A deriva de poeira neonicotinóide foi medida durante o plantio de milho, e locais de campo de milho, locais de apiário e raios de forrageamento de abelhas foram utilizados para estimar a probabilidade de exposição a forrageiras.
Realizamos uma avaliação de campo simultânea ao longo de vários anos, considerando possíveis benefícios do manejo de pragas no milho tratado com neonicotinóides.
3. Nossos resultados indicam que mais de 94% das abelhas coletoras de mel no estado de Indiana correm o risco de serem expostas a vários níveis de inseticidas neonicotinóides, incluindo níveis letais, durante o plantio de milho. Não documentamos nenhum benefício dos tratamentos com sementes inseticidas para o desempenho das culturas durante o estudo.
4. Síntese e aplicações. Demonstramos que o movimento de resíduos de neonicotinóides ocorre muito além dos campos plantados com milho em Indiana.
Com base na localização de campos de milho e apiários no estado, a probabilidade de exposição a neonicotinóides para abelhas é alta. Também é provável que outros organismos não-alvo encontrem resíduos neonicotinóides; estimamos, conservadoramente, que a deposição de resíduos neonicotinóides em terrenos e cursos de água não-alvo ocorrerá em mais de 42% do estado de Indiana durante o período de plantio de milho. No entanto, também demonstramos que o risco para polinizadores e outros organismos não-alvo pode ser reduzido rapida e dramaticamente sem penalidades de desempenho, alinhando as taxas de uso de inseticidas neonicotinóides com a incidência de pragas.

150) Liao LH, Wu WY, Berenbaum MR. 2017

Agrotóxicos *vinculados Atrazina - Glifosato – Boscalida - Clorotalonil - Procloraz*

Behavioral responses of honey bees (Apis mellifera) to natural and synthetic xenobiotics in food.

Respostas comportamentais de abelhas (Apis mellifera) a xenobióticos naturais e sintéticos em alimentos.

Scientific Reports. 2017 Nov 21;7 (1):15924.
https://www.nature.com/articles/s41598-017-15066-5

INGLÉS

While the natural foods of the western honey bee (Apis mellifera) contain diverse phytochemicals, in contemporary agroecosystems honey bees also encounter pesticides as floral tissue contaminants. Whereas some ubiquitous phytochemicals in bee foods up-regulate detoxification and immunity genes, thereby benefiting nestmates, many agrochemical pesticides adversely affect bee health even at sublethal levels. How honey bees assess xenobiotic risk to nestmates as they forage is poorly understood. Accordingly, we tested nine phytochemicals ubiquitous in nectar, pollen, or propolis, as well as five synthetic xenobiotics that frequently contaminate hives—two herbicides (atrazine and

glyphosate) and three fungicides (boscalid, chlorothalonil, and prochloraz). In semi-field free-flight experiments, bees were offered a choice between paired sugar water feeders amended with either a xenobiotic or solvent only (control). Among the phytochemicals, foragers consistently preferred quercetin at all five concentrations tested, as evidenced by both visitation frequency and consumption rates. This preference may reflect the long evolutionary association between honey bees and floral tissues. Of pesticides eliciting a response, bees displayed a preference at specific concentrations for glyphosate and chlorothalonil. This paradoxical preference may account for the frequency with which these pesticides occur as hive contaminants and suggests that they present a greater risk factor for honey bee health than previously suspected

PORTUGUÊS

Enquanto os alimentos naturais das abelhas ocidentais (Apis mellifera) contêm diversos fitoquímicos, nos agroecossistemas contemporâneos, as abelhas também encontram pesticidas como contaminantes dos tecidos florais. Enquanto alguns fitoquímicos onipresentes nos alimentos para abelhas regulam a desintoxicação e os genes de imunidade, beneficiando assim os companheiros de nidificação, muitos pesticidas agroquímicos afectam negativamente a saúde das abelhas, mesmo a níveis subletais. Não se compreende bem como as abelhas avaliam o risco xenobiótico para os seus companheiros de ninho durante a alimentação. Consequentemente, foram testados nove fitoquímicos ubíquos em néctar, pólen ou própolis, bem como cinco xenobióticos sintéticos que contaminam frequentemente as colmeias: dois herbicidas (atrazina e glifosato) e três fungicidas (boscalida, clorotalonil e procloraz). Em experiências de voo semicampo livre, foi oferecida às abelhas a escolha de alimentadores de água com açúcar emparelhados e modificados com um xenobiótico ou apenas com um solvente (controle). Entre os fitoquímicos, os coletores preferiram sistematicamente a quercetina nas cinco concentrações testadas, tal como demonstrado pela frequência das visitas e pelas taxas de consumo. Esta preferência pode refletir a longa associação evolutiva entre as abelhas e os tecidos florais. Dos pesticidas que desencadearam uma resposta, as abelhas mostraram preferência, em concentrações específicas, pelo glifosato e pelo clortalonil. Esta preferência paradoxal pode explicar a frequência com que estes pesticidas são apresentados como contaminantes da colmeia e sugere que representam um fator de risco mais elevado para a saúde das abelhas do que anteriormente se suspeitava.

151) Mao Wenfu, Schuler Mary A.,Berenbaum May R. 2017

Agrotóxicos vinculados Miclobutanil - Fungicidas

Disruption of quercetin metabolism by fungicide affects energy production in honey bees (Apis mellifera).

A alteração do metabolismo da quercetina pelo fungicida afeta a produção de energia nas abelhas melíferas (Apis mellifera).

Proceedings of the National Academy (PNAS), March 7, 2017.Volume 114 (10) 2538-2543.

http://www.pnas.org/content/early/2017/02/07/1614864114.short?rss=1

INGLÉS

Cytochrome P450 monooxygenases (P450) in the honey bee, Apis mellifera, detoxify phytochemicals in honey and pollen. The flavonol quercetin is found ubiquitously and abundantly in pollen and frequently at lower concentrations in honey. Worker jelly consumed during the first 3 d of larval development typically contains flavonols at very low

levels, however. RNA-Seq analysis of gene expression in neonates reared for three days on diets with and without quercetin revealed that, in addition to up-regulating multiple detoxifying P450 genes, quercetin is a negative transcriptional regulator of mitochondrion-related nuclear genes and genes encoding subunits of complexes I, III, IV, and V in the oxidative phosphorylation pathway. Thus, a consequence of inefficient metabolism of this phytochemical may be compromised energy production. Several P450s metabolize quercetin in adult workers. Docking in silico of 121 pesticide contaminants of American hives into the active pocket of CYP9Q1, a broadly substrate-specific P450 with high quercetin-metabolizing activity, identified six triazole fungicides, all fungal P450 inhibitors, that dock in the catalytic site. In adults fed combinations of quercetin and the triazole myclobutanil, the expression of five of six mitochondrion-related nuclear genes was down-regulated. Midgut metabolism assays verified that adult bees consuming quercetin with myclobutanil metabolized less quercetin and produced less thoracic ATP, the energy source for flight muscles. Although fungicides lack acute toxicity, they may influence bee health by interfering with quercetin detoxification, thereby compromising mitochondrial regeneration and ATP production. Thus, agricultural use of triazole fungicides may put bees at risk of being unable to extract sufficient energy from their natural food.

PORTUGUÊS

O citocromo P450 monooxigenases (P450) na abelha Apis mellifera, desintoxica os fitoquímicos do mel e do pólen. A quercetina de Flavonol é onipresente e abundante em pólen e, frequentemente, em concentrações mais baixas em mel. No entanto, a geleia de operária consumida durante os primeiros 3 d de desenvolvimento larvar contém normalmente flavonóides a níveis muito baixos. A análise Seq-RNA da expressão genética em neonatos criados durante três dias em dietas com quercetina e sem quercetina revelou que, para além de melhorar a regulação de múltiplos genes desintoxicantes P450, a quercetina é um regulador transcritivo negativo dos genes nucleares relacionados com a mitocôndria e dos genes que codificam subunidades dos complexos I, III, IV e V na via da fosforilação oxidativa. Por conseguinte, uma consequência do metabolismo ineficiente deste fitoquímico pode ser o comprometimento da produção de energia. Vários P450s metabolizam a quercetina em trabalhadores adultos. Ao ligar 121 contaminantes pesticidas das colmeias americanas à sílica no saco activo do CYP9Q1, um P450 amplamente específico do substrato com elevada atividade metabolizadora da quercetina, foram identificados e acoplados no local catalítico seis fungicidas triazóis, todos inibidores fúngicos do P450. Nos adultos alimentados com combinações de quercetina e triazol miclobutanil, a expressão de cinco dos seis genes nucleares mitocondriais foi desregulada. Os testes de metabolismo do intestino médio mostraram que as abelhas adultas que consomem quercetina com miclobutanil metabolizaram menos quercetina e produziram menos ATP toráxico, a fonte de energia para os músculos de voo. Embora os fungicidas não tenham toxicidade aguda, podem influenciar a saúde das abelhas, interferindo na desintoxicação por quercetina, comprometendo assim a regeneração mitocondrial e a produção de ATP. Assim, a utilização agrícola de fungicidas com triazóis pode colocar as abelhas em risco de não serem capazes de extrair energia suficiente dos seus alimentos naturais.

152) McArt SH, Fersch AA, Milano NJ, Truitt LL, Böröczky K. 2017

Agrotóxicos vinculados análise em geral

High pesticide risk to honey bees despite low focal crop pollen collection during pollination of a mass blooming crop.

Elevado risco de pesticidas para as abelhas melíferas, apesar da baixa coleta de pólen da cultura durante a polinização de uma cultura de floração maciça.

Scientific Reports.2017 Apr 19; 7: 46554.
https://www.nature.com/articles/srep46554

INGLÊS

Honey bees provide critical pollination services for many agricultural crops. While the contribution of pesticides to current hive loss rates is debated, remarkably little is known regarding the magnitude of risk to bees and mechanisms of exposure during pollination. Here, we show that pesticide risk in recently accumulated beebread was above regulatory agency levels of concern for acute or chronic exposure at 5 and 22 of the 30 apple orchards, respectively, where we placed 120 experimental hives. Landscape context strongly predicted focal crop pollen foraging and total pesticide residues, which were dominated by fungicides. Yet focal crop pollen foraging was a poor predictor of pesticide risk, which was driven primarily by insecticides. Instead, risk was positively related to diversity of non-focal crop pollen sources. Furthermore, over 60% of pesticide risk was attributed to pesticides that were not sprayed during the apple bloom period. These results suggest the majority of pesticide risk to honey bees providing pollination services came from residues in non-focal crop pollen, likely contaminated wildflowers or other sources. We suggest a greater understanding of the specific mechanisms of non-focal crop pesticide exposure is essential for minimizing risk to bees and improving the sustainability of grower pest management programs.

PORTUGUÊS

As abelhas fornecem serviços de polinização essenciais para muitas culturas agrícolas. Embora se debata a contribuição dos pesticidas para as atuais taxas de perda das colmeias, sabe-se muito pouco sobre a magnitude do risco para as abelhas e sobre os mecanismos de exposição durante a polinização. Mostramos aqui que o risco de pesticidas em colméias recentemente acumuladas era superior aos níveis de preocupação dos reguladores para exposição aguda ou crônica em 5 e 22 dentre 30 pomares de maçãs, respectivamente, onde colocamos 120 colmeias experimentais. O contexto paisagístico previu fortemente a procura de pólen para as culturas focais e de resíduos totais de pesticidas, que foram dominados por fungicidas. No entanto, a procura de pólen para as culturas focais foi um mau indicador do risco associado aos pesticidas, que foi principalmente induzido por inseticidas. Em contrapartida, o risco estava positivamente relacionado com a diversidade das fontes de pólen provenientes de culturas não-alvo. Além disso, mais de 60% do risco decorrente dos pesticidas foi atribuído a pesticidas não pulverizados durante o período de floração das maçãs. Estes resultados sugerem que a maior parte do risco com pesticidas para as abelhas que prestam serviços de polinização provém de resíduos de pólen em culturas não-alvo das pulverizações, como flores silvestres provavelmente contaminadas ou outras fontes. Sugerimos que uma melhor compreensão dos mecanismos específicos de exposição a pesticidas de culturas não-focais é essencial para minimizar o risco para as abelhas e melhorar a sustentabilidade dos programas de gestão de pragas das culturas.

153) McArt Scott H., Urbanowicz Christine, McCoshum Shaun, Irwin Rebecca E., Adler Lynn S. 2017

Agrotóxicos vinculados Clorotalonil

Landscape predictors of pathogen prevalence and range contractions in US bumblebees

Previsões sobre a prevalência de um patógeno e a gama de contrações em abelhas nos Estados Unidos.

Proceedings of the royal society B, 29 November 2017. Volume 284, Issue 1867.

INGLÉS

Several species of bumblebees have recently experienced range contractions and possible extinctions. While threats to bees are numerous, few analyses have attempted to understand the relative importance of multiple stressors. Such analyses are critical for prioritizing conservation strategies. Here, we describe a landscape analysis of factors predicted to cause bumblebee declines in the USA. We quantified 24 habitat, land-use and pesticide usage variables across 284 sampling locations, assessing which variables predicted pathogen prevalence and range contractions via machine learning model selection techniques. We found that greater usage of the fungicide chlorothalonil was the best predictor of pathogen (Nosema bombi) prevalence in four declining species of bumblebees. Nosema bombi has previously been found in greater prevalence in some declining US bumblebee species compared to stable species. Greater usage of total fungicides was the strongest predictor of range contractions in declining species, with bumblebees in the northern USA experiencing greater likelihood of loss from previously occupied areas. These results extend several recent laboratory and semi-field studies that have found surprising links between fungicide exposure and bee health. Specifically, our data suggest landscape-scale connections between fungicide usage, pathogen prevalence and declines of threatened and endangered bumblebees.

PORTUGUÊS

Várias espécies de abelhas Bombus sofreram recentemente retrações populacionais e possíveis extinções. Embora as ameaças às abelhas sejam numerosas, poucas análises têm tentado compreender a importância relativa dos múltiplos fatores de estresse. Estas análises são essenciais para dar prioridade às estratégias de conservação. Descrevemos aqui uma análise paisagística dos fatores que se supõem como causas do declínio de abelhas Bombus nos Estados Unidos. Quantificamos 24 variáveis de habitat, uso do solo e uso de pesticidas em 284 locais de amostragem, avaliando quais as variáveis previam a prevalência de agentes patogénicos e as contrações populacionais utilizando técnicas de seleção automática de modelos de aprendizagem. Verificamos que o uso crescente do fungicida clortalonil foi o melhor preditor da prevalência do patogéneo (Nosema bombi) em quatro espécies de abelhas Bombus em declínio. Já se tinha verificado anteriormente que o Nosema bombi tinha uma prevalência mais elevada em algumas espécies de abelhas Bombus em declínio nos EUA, em comparação com espécies estáveis. O uso crescente de fungicidas totais foi o preditor mais forte de contrações populacionais em espécies em declínio, e asabelhas Bombus do norte dos Estados Unidos registaram uma maior probabilidade de perda de áreas anteriormente ocupadas. Estes resultados fortalecem vários estudos laboratoriais e semi-campo recentes que encontraram ligações surpreendentes entre a exposição a fungicidas e a saúde das abelhas Bombus. Em particular, os nossos dados sugerem ligações à escala da paisagem entre a utilização de fungicidas, a prevalência de agentes patogénicos e o declínio das abelhas Bombus ameaçados e em perigo de extinção.

154) Mitchell E. A. D., Mulhauser B., Mulot M., Mutabazi A., Glauser G., Aebi A. 2017

Agrotóxicos vinculados Acetamipride – Clotianidina – Imidacloppride - Tiaclopride - Tiametoxam

A worldwide survey of neonicotinoids in honey.

Um estudo global sobre a presença de neonicotinóides no mel.

Science. Oct 2017: Vol. 358, Issue 6359, pp. 109-111.
http://science.sciencemag.org/content/358/6359/109

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Growing evidence for global pollinator decline is causing concern for biodiversity conservation and ecosystem services maintenance. Neonicotinoid pesticides have been identified or suspected as a key factor responsible for this decline. We assessed the global exposure of pollinators to neonicotinoids by analyzing 198 honey samples from across the world. We found at least one of five tested compounds (acetamiprid, clothianidin, imidacloprid, thiacloprid, and thiamethoxam) in 75% of all samples, 45% of samples contained two or more of these compounds, and 10% contained four or five. Our results confirm the exposure of bees to neonicotinoids in their food throughout the world. The coexistence of neonicotinoids and other pesticides may increase harm to pollinators. However, the concentrations detected are below the maximum residue level authorized for human consumption (average ± standard error for positive samples: 1.8 ± 0.56 nanograms per gram).

Sciense Note : From bees to honey

Neonicotinoid pesticides are applied globally. Concern about their impacts has been increasing as evidence for negative effects on bee health and persistence has accumulated. Mitchell et al. looked at the prevalence of these pesticides in honey from across the world and found traces in the majority of samples tested (see the Perspective by Connolly). The neonicotinoid compounds occurred at levels considered safe for human consumption, but the contamination confirms the inundation of bees and their environments with these pesticides, despite some recent efforts to decrease their use. Science, this issue p. 109; see also p. 38

PORTUGUÉS

A crescente evidência do declínio dos polinizadores a nível mundial está causando preocupações com a conservação da biodiversidade e a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Os pesticidas neonicotinóides foram identificados ou suspeitos como um fator-chave responsável por este declínio. Avaliamos a exposição global dos polinizadores aos neonicotinóides através da análise de 198 amostras de mel de todo o mundo. Encontramos pelo menos um dos cinco compostos analisados (acetamipride, clotianidina, imidaclopride, tiaclopride e tiametoxam) em 75% das amostras, 45% das amostras continham dois ou mais destes compostos e 10% continham quatro ou cinco. Os nossos resultados confirmam a exposição das abelhas aos neonicotinóides na sua alimentação em todo o mundo. A coexistência de neonicotinóides e outros pesticidas pode aumentar os danos aos polinizadores. Contudo, as concentrações detectadas são inferiores ao nível máximo de resíduos autorizado para consumo humano (média ± erro padrão para amostras positivas: 1,8 ± 0,56 nanogramas por grama).

Nota Científica: das abelhas ao mel

Os pesticidas neonicotinóides são aplicados a nível mundial. A preocupação com os seus impactos tem aumentado à medida que se acumulam provas de efeitos negativos na saúde das abelhas e de persistência. Mitchell et al. analisaram a prevalência destes pesticidas no mel de todo o mundo e encontraram vestígios na maioria das amostras testadas (ver a Perspectiva, de Connolly). Os

compostos neonicotinóides ocorreram a níveis considerados seguros para o consumo humano, mas a contaminação confirma a inundação das abelhas e dos seus ambientes com estes pesticidas, apesar de alguns esforços recentes para diminuir a sua utilização. Science, nesta edição p. 109; ver também p. 38.

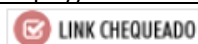
155) Tosi Simone, Burgio Giovanni & Nieh James C. 2017

Agrotóxico vinculado Tiametoxam

A common neonicotinoid pesticide, thiamethoxam, impairs honey bee flight ability.

Um pesticida neonicotinóide comum, o tiametoxam, prejudica a capacidade de voo das abelhas.

Scientific Reports 7, Article number:1201(26 April 2017).

https://www.nature.com/articles/s41598-017-01361-8

INGLÉS

Pesticides can pose environmental risks, and a common neonicotinoid pesticide, thiamethoxam, decreases homing success in honey bees. Neonicotinoids can alter bee navigation, but we present the first evidence that neonicotinoid exposure alone can impair the physical ability of bees to fly. We tested the effects of acute or chronic exposure to thiamethoxam on the flight ability of foragers in flight mills. Within 1 h of consuming a single sublethal dose (1.34 ng/bee), foragers showed excitation and significantly increased flight duration (+78%) and distance (+72%). Chronic exposure significantly decreased flight duration (−54%), distance (−56%), and average velocity (−7%) after either one or two days of continuous exposure that resulted in bees ingesting field-relevant thiamethoxam doses of 1.96–2.90 ng/bee/day. These results provide the first demonstration that acute or chronic exposure to a neonicotinoid alone can significantly alter bee flight. Such exposure may impair foraging and homing, which are vital to normal colony function and ecosystem services.

PORTUGUÊS

Os pesticidas podem apresentar riscos ambientais e um pesticida neonicotinóide comum, o tiametoxam, diminui o sucesso das abelhas melíferas na procura de moradia. Os neonicotinóides podem alterar a navegação das abelhas. Apresentamos as primeiras provas de que a exposição apenas aos neonicotinóides pode prejudicar a capacidade física das abelhas de voar. Foram testados os efeitos da exposição aguda ou crônica ao tiametoxam sobre a capacidade de voo das abelhas nos moinhos de voo. No espaço de 1 h após o consumo de uma única dose subletal (1,34 ng/abelha), os coletores mostraram excitação e aumentaram significativamente a duração do voo (+78%) e a distância (+72%). A exposição crônica diminuiu significativamente a duração do voo (-54%), a distância (-56%) e a velocidade média (-7%) após um ou dois dias de exposição contínua, resultando na ingestão pelas abelhas de doses relevantes de tiametoxam de 1,96 a 2,90 ng/abelha/dia. Estes resultados constituem a primeira demonstração de que a exposição aguda ou crônica a um neonicotinóide por si só pode alterar significativamente o voo das abelhas. Essa exposição pode prejudicar a procura de alimentos e o retorno à colmeia, que são vitais para o funcionamento normal das colônias e para os serviços ecossistémicos.

156) Tsvetkov N., Samson-Robert O., Sood K., Patel H. S., Malena D. A., Gajiwala P. H., Maciukiewicz P. , Fournier V.,Zayed A. 2017

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Chronic exposure to neonicotinoids reduces honey bee health near corn crops.

A exposição crônica aos neonicotinóides reduz a saúde das abelhas próximo às culturas de milho.

Science. 30 Jun 2017:Vol. 356, Issue 6345, pp. 1395-1397.
http://science.sciencemag.org/content/356/6345/1395

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Experiments linking neonicotinoids and declining bee health have been criticized for not simulating realistic exposure. Here we quantified the duration and magnitude of neonicotinoid exposure in Canada's corn-growing regions and used these data to design realistic experiments to investigate the effect of such insecticides on honey bees. Colonies near corn were naturally exposed to neonicotinoids for up to 4 months—the majority of the honey bee's active season. Realistic experiments showed that neonicotinoids increased worker mortality and were associated with declines in social immunity and increased queenlessness over time. We also discovered that the acute toxicity of neonicotinoids to honey bees doubles in the presence of a commonly encountered fungicide. Our work demonstrates that field-realistic exposure to neonicotinoids can reduce honey bee health in corn-growing regions.

Sciense Note Damage confirmed

Early studies of the impacts of neonicotinoid insecticides on insect pollinators indicated considerable harm. However, lingering criticism was that the studies did not represent field-realistic levels of the chemicals or prevailing environmental conditions. Two studies, conducted on different crops and on two continents, now substantiate that neonicotinoids diminish bee health (see the Perspective by Kerr). Tsvetkov et al. find that bees near corn crops are exposed to neonicotinoids for 3 to 4 months via nontarget pollen, resulting in decreased survival and immune responses, especially when coexposed to a commonly used agrochemical fungicide. Woodcock et al., in a multicounty experiment on rapeseed in Europe, find that neonicotinoid exposure from several nontarget sources reduces overwintering success and colony reproduction in both honeybees and wild bees. These field results confirm that neonicotinoids negatively affect pollinator health under realistic agricultural conditions.
Science, this issue p. 1395, p. 1393; see also p. 1331

PORTUGUÊS

As experiências que ligam os neonicotinóides à deterioração da saúde das abelhas têm sido criticadas por não simularem uma exposição realista. Aqui quantificamos a duração e a magnitude da exposição aos neonicotinóides nas regiões produtoras de milho do Canadá e utilizamos estes dados para conceber experiências realistas para investigar o efeito destes inseticidas nas abelhas. As colméias próximas a lavouras de milho estiveram naturalmente expostas a neonicotinóides durante até 4 meses, a maior parte da época das abelhas ativas. Experiências realistas mostraram que os neonicotinóides aumentaram a mortalidade dos trabalhadores e que estavam associados a uma diminuição da imunidade social e a uma ampliação da ausência de rainha ao longo do tempo. Verificamos também que a toxicidade aguda dos neonicotinóides para as abelhas duplica com a presença de um fungicida comum. O nosso trabalho mostra que a exposição realista aos neonicotinóides no campo pode reduzir a saúde das abelhas produtoras de mel nas regiões produtoras de milho.

Nota da Sciense: Danos confirmados

Os primeiros estudos dos efeitos dos inseticidas neonicotinóides nos insectos polinizadores indicaram danos consideráveis. Contudo, a crítica persistente foi a de que os estudos não representavam níveis realistas das substâncias químicas no terreno nem as condições ambientais prevalecentes. Dois estudos, realizados em culturas diferentes e em dois continentes, corroboram agora que os neonicotinóides diminuem a saúde das abelhas (ver Perspectiva de Kerr). Tsvetkov e outros

descobrem que as abelhas próximas de culturas de milho são expostas a neonicotinóides durante 3-4 meses através de pólen não visado, o que resulta numa diminuição da sobrevivência e das respostas imunologicas, especialmente quando expostas a um fungicida agroquímico comummente utilizado. Woodcock et al., numa experiência realizada em várias lavouras de colza na Europa, observam que a exposição a neonicotinóides de várias fontes não alvo reduz o sucesso da hibernação e da reprodução de colônias tanto em abelhas domesticas como em abelhas selvagens. Estes resultados no terreno confirmam que os neonicotinóides afetam negativamente a saúde dos polinizadores em condições agrícolas realistas. Ciência, esta edição, p. 1395, p. 1393; ver também p. 1331.

157) Whitehorn PR, Wallace C, Vallejo-Marin M. 2017

Agrotóxicos vinculados Tiametoxam

Neonicotinoid pesticide limits improvement in buzz pollination by bumblebees.

O pesticida neonicotinóides limitam a melhoria da polinização por zumbido, realizada por abelhas Bombus.

Scientific Reports. 2017 Nov 14; Vol. 7 (1):15562.

http://www.nature.com/articles/s41598-017-14660-x

INGLÉS

Neonicotinoid pesticides have been linked to global declines of beneficial insects such as bumblebees. Exposure to trace levels of these chemicals causes sub-lethal effects, such as reduced learning and foraging efficiency. Complex behaviours may be particularly vulnerable to the neurotoxic effects of neonicotinoids. Such behaviours may include buzz pollination (sonication), in which pollinators, usually bees, use innate and learned behaviours to generate high-frequency vibrations to release pollen from flowers with specialised anther morphologies. This study assesses the effect of field-realistic, chronic exposure to the widely-used neonicotinoid thiamethoxam on the development of sonication buzz characteristics over time, as well as the collection of pollen from buzz-pollinated flowers. We found that the pollen collection of exposed bees improved less with increasing experience than that of unexposed bees, with exposed bees collecting between 47% and 56% less pollen by the end of 10 trials. We also found evidence of two distinct strategies for maximising pollen collection: (1) extensions to the duration of individual buzzes and (2) extensions of the overall time spent buzzing. We find new complexities in buzz pollination, and conclude that the impacts of field-realistic exposure to a neonicotinoid pesticide may seriously compromise this important ecosystem service.

PORTUGUÊS

Os pesticidas neonicotinóides têm estado ligados ao declínio global de insetos benéficos, como as abelhas Bombus. A exposição a níveis vestigiais destas substâncias químicas causa efeitos subletais, tais como a redução da aprendizagem e da eficiência na procura de alimentos. Os comportamentos complexos podem ser particularmente vulneráveis aos efeitos neurotóxicos dos neonicotinóides. Tais comportamentos podem incluir a polinização por zumbido (sonificação), em que polinizadores, geralmente abelhas, utilizam comportamentos inatos e aprendidos para gerar vibrações de alta frequência para libertar pólen de flores com morfologias de anteras especializadas Este estudo avalia o efeito da exposição crônica e realista, no campo, ao neonicotinoide tiametoxam, amplamente utilizado, sobre o desenvolvimento das características do zumbido por sonificação ao longo do tempo, bem como a coleta de pólen a partir de flores polinizadas por zumbido. Verificou-se que a coleta de pólen de abelhas expostas melhorou menos com o aumento da experiência do que aquela apresentada pelas abelhas não expostas, tendo as abelhas expostas recolhido menos 47% a 56% de pólen no final de 10 ensaios. Encontramos também

provas de duas estratégias diferentes para maximizar a coleta de pólen: (1) extensões da duração dos zumbidos individuais e (2) extensões do tempo total gasto em zumbidos. Encontramos novas complexidades na polinização por zumbido e concluímos que os impactos da exposição realista, a campo, a um pesticida neonicotinóide podem comprometer seriamente este importante serviço ecossistémico.

158) Wood TJ., Goulson D. 2017

Agrotóxico vinculado Clotianidina – Imidaclopride - Tiametoxam

The environmental risks of neonicotinoid pesticides: a review of the evidence post 2013.

Os riscos ambientais dos pesticidas neonicotinóides: uma revisão das provas após 2013.

Environmental Science and Pollution Research. 2017 Jun 7. 24, pages 17285–17325.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28593544

INGLÉS

Neonicotinoid pesticides were first introduced in the mid-1990s, and since then, their use has grown rapidly. They are now the most widely used class of insecticides in the world, with the majority of applications coming from seed dressings. Neonicotinoids are water-soluble, and so can be taken up by a developing plant and can be found inside vascular tissues and foliage, providing protection against herbivorous insects. However, only approximately 5% of the neonicotinoid active ingredient is taken up by crop plants and most instead disperses into the wider environment. Since the mid-2000s, several studies raised concerns that neonicotinoids may be having a negative effect on non-target organisms, in particular on honeybees and bumblebees. In response to these studies, the European Food Safety Authority (EFSA) was commissioned to produce risk assessments for the use of clothianidin, imidacloprid and thiamethoxam and their impact on bees. These risk assessments concluded that the use of these compounds on certain flowering crops poses a high risk to bees. On the basis of these findings, the European Union adopted a partial ban on these substances in May 2013. The purpose of the present paper is to collate and summarise scientific evidence published since 2013 that investigates the impact of neonicotinoids on non-target organisms. Whilst much of the recent work has focused on the impact of neonicotinoids on bees, a growing body of evidence demonstrates that persistent, low levels of neonicotinoids can have negative impacts on a wide range of free-living organisms.

PORTUGUÊS

Os pesticidas neonicotinóides foram introduzidos pela primeira vez em meados da década de 1990 e a sua utilização aumentou rapidamente desde então. Actualmente é a classe de inseticidas mais utilizada no mundo, sendo a maior parte das aplicações provenientes de preparações de sementes. Os neonicotinóides são solúveis em água, pelo que podem ser absorvidos por uma planta em desenvolvimento e podem ser encontrados dentro dos tecidos vasculares e da folhagem, proporcionando proteção contra os insectos herbívoros. No entanto, apenas cerca de 5% do ingrediente ativo dos neonicotinóides é absorvido pelas plantas cultivadas e a maior parte resulta dispersa pelo ambiente em geral. Desde meados da década de 2000, vários estudos têm suscitado a preocupação de que os neonicotinóides possam estar gerando efeitos negativos sobre organismos não alvo, em especial no caso das abelhas e abelhas Bombus. Em resposta a esses estudos, a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (AESA) foi encarregada de realizar avaliações de risco sobre a utilização de clotianidina, imidaclopride e tiametoxam e seus respectivos efeitos nas

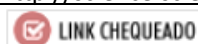
abelhas. Essas avaliações de risco concluíram que a utilização desses compostos em determinadas culturas florais representa um risco elevado para as abelhas. Com base nessas conclusões, a União Europeia adotou uma proibição parcial dessas substâncias em maio de 2013. O objetivo do presente documento é coligir e resumir as provas científicas publicadas desde 2013 que investigam o impacto dos neonicotinóides nos organismos não-alvo. Embora muito do trabalho recente se tenha centrado no impacto dos neonicotinóides sobre as abelhas, existem provas crescentes de que níveis persistentemente baixos de neonicotinóides podem ter efeitos negativos sobre uma vasta gama de organismos de vida livre.

159) Woodcock B. A., Bullock J. M., Shore R. F., Heard M. S., Pereira M. G., Redhead J., Ridding L., Dean H., Sleep D., Henrys P., Peyton J., Hulmes S., Hulmes L., Sárospataki M., Saure C., Edwards M., Genersch E., Knäbe S., Pywel R. F. l. 2017

Agrotóxicos vinculados Clotianidina – Tiametoxam

Country-specific effects of neonicotinoid pesticides on honey bees and wild bees

Efeitos dos pesticidas neonicotinóides sobre abelhas melíferas e abelhas selvagens em alguns países.

Science. 30 Jun 2017:Vol. 356, Issue 6345, pp. 1393-1395.
http://science.sciencemag.org/content/356/6345/1393

INGLÉS

Neonicotinoid seed dressings have caused concern world-wide. We use large field experiments to assess the effects of neonicotinoid-treated crops on three bee species across three countries (Hungary, Germany, and the United Kingdom). Winter-sown oilseed rape was grown commercially with either seed coatings containing neonicotinoids (clothianidin or thiamethoxam) or no seed treatment (control). For honey bees, we found both negative (Hungary and United Kingdom) and positive (Germany) effects during crop flowering. In Hungary, negative effects on honey bees (associated with clothianidin) persisted over winter and resulted in smaller colonies in the following spring (24% declines). In wild bees (Bombus terrestris and Osmia bicornis), reproduction was negatively correlated with neonicotinoid residues. These findings point to neonicotinoids causing a reduced capacity of bee species to establish new populations in the year following exposure.

Sciense Note: Damage confirmed

Early studies of the impacts of neonicotinoid insecticides on insect pollinators indicated considerable harm. However, lingering criticism was that the studies did not represent field-realistic levels of the chemicals or prevailing environmental conditions. Two studies, conducted on different crops and on two continents, now substantiate that neonicotinoids diminish bee health (see the Perspective by Kerr). Tsvetkov et al. find that bees near corn crops are exposed to neonicotinoids for 3 to 4 months via nontarget pollen, resulting in decreased survival and immune responses, especially when coexposed to a commonly used agrochemical fungicide. Woodcock et al., in a multicounty experiment on rapeseed in Europe, find that neonicotinoid exposure from several nontarget sources reduces overwintering success and colony reproduction in both honeybees and wild bees. These field results confirm that neonicotinoids negatively affect pollinator health under realistic agricultural conditions.

Science, this issue p. 1395, p. 1393; see also p. 1331

PORTUGUÊS

Os estudos iniciais com sementes revestidas por neonicotinóides têm causado preocupação em todo o mundo. Utilizamos experiências a campo de larga escala para avaliar os efeitos das culturas tratadas com neonicotinóides em três espécies de abelhas, em três países (Hungria, Alemanha e Reino Unido). A colza(canola) de Inverno era cultivada comercialmente quer com revestimentos de sementes contendo neonicotinóides (clotianidina ou tiametoxam), quer sem tratamento de sementes (controle). No caso das abelhas produtoras de mel, foram encontrados efeitos negativos (Hungria e Reino Unido) e positivos (Alemanha) durante o período de floração da cultura. Na Hungria, os efeitos negativos para as abelhas (associados à clotianidina) persistiram durante o Inverno e resultaram em colônias menores na Primavera seguinte (diminuições de 24%). Nas abelhas selvagens (Bombus terrestris e Osmia bicornis), a reprodução foi negativamente correlacionada com resíduos de neonicotinóides. Estes resultados sugerem que os neonicotinóides causam uma redução na capacidade de algumas espécies de abelhas estabelecerem novas populações no ano seguinte à exposição.

Nota da ciência: Danos confirmados

Estudos iniciais dos efeitos dos inseticidas neonicotinóides sobre os insetos polinizadores indicaram danos consideráveis. Contudo, a crítica persistente foi que os estudos não representavam níveis realistas sobre a presença das substâncias químicas no campo ou sbre as condições ambientais prevalecentes. Dois estudos, realizados em diferentes culturas e em dois continentes, corroboram agora que os neonicotinóides diminuem a saúde das abelhas (ver a Perspectiva de Kerr). Tsvetkov e outros descobrem que as abelhas próximas de culturas de milho são expostas a neonicotinóides durante 3-4 meses através de pólen não visado, o que resulta numa diminuição da sobrevivência e das respostas imunológicas, especialmente quando expostas a um fungicida agroquímico comumente utilizado. Woodcock et al., numa experiência realizada em várias plantações de colza na Europa, observam que a exposição a neonicotinóides de várias fontes não alvo reduz o sucesso da hibernação e da reprodução de colônias tanto em abelhas cativas como em abelhas selvagens. Estes resultados de campo confirmam que os neonicotinóides afetam negativamente a saúde dos polinizadores sob condições agrícolas realistas. Ciência, esta edição, p. 1395, p. 1393; ver também p. 1331.

160) Zhu YC, Yao J, Adamczyk J, Luttrell R. 2017

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride (Advise®) - Tetraconazole - Sulfoxaflor - Oxamil - Acefato –Clotianidina – Lambda –Cihalotrina - Glifosato

Synergistic toxicity and physiological impact of imidacloprid alone and binary mixtures with seven representative pesticides on honey bee (Apis mellifera).

Toxicidade sinérgica e impacto fisiológico do imidaclopride e das misturas binárias com sete pesticidas representativos sobre a abelha Apis mellifera.

PLoS One. 2017 May 3; 12(5):e0176837.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28467462

INGLÉS

Imidacloprid is the most widely used insecticide in the world. In this study, we used spraying methods to simulate field exposures of bees to formulated imidacloprid (Advise® 2FL) alone and binary mixtures with seven pesticides from different classes. Synergistic toxicity was detected from mixtures of Advise (58.6 mg a.i./L imidacloprid)+Domark (512.5 mg a.i. /L tetraconazole), Advise+Transform (58.5 mg a.i./L sulfoxaflor), and Advise+Vydate (68 mg a.i./L oxamyl), and mortality was significantly increased by 20%, 15%, and 26% respectively. The mixtures of Advise+Bracket (88.3 mg a.i./L acephate) and Advise+Karate (62.2 mg a.i./L

L-cyhalothrin) showed additive interaction, while Advise+Belay (9.4 mg a.i./L clothianidin) and Advise+Roundup (1217.5 mg a.i./L glyphosate) had no additive/synergistic interaction. Spraying bees with the mixture of all eight pesticides increased mortality to 100%, significantly higher than all other treatments. Except Bracket which significantly suppressed esterase and acetylcholinesterase (AChE) activities, other treatments of Advise-only and mixtures with other pesticides did not suppress enzyme activities significantly, including invertase, glutathione S-transferase (GST), and esterase and AChE. Immunity-related phenoloxidase (PO) activities in survivors tended to be more variable among treatments, but mostly still statistically similar to the control. By using specific enzyme inhibitors, we demonstrated that honey bees mainly rely on cytochrome P450 monooxygenases (P450s) for detoxifying Advise, while esterases and GSTs play substantially less roles in the detoxification. This study provided valuable information for guiding pesticide selection in premixing and tank mixing in order to alleviate toxicity risk to honey bees. Our findings indicated mixtures of Advise with detoxification-enzyme-inducing pesticides may help bees to detoxify Advise, while toxicity synergists may pose further risk to bees, such as the Bracket which not only suppressed esterase and AChE activities, but also increased toxicity to bees.

PORTUGUÊS

O imidaclopride é o inseticida mais utilizado em todo o mundo. Nesse estudo, utilizamos métodos de pulverização para simular a exposição das abelhas no campo à formulação do imidaclopride (Advise® 2FL) isoladamente e misturas binárias com sete classes diferentes de pesticidas. Foi detectada toxicidade sinergética nas misturas de Advise (58,6 mg i.a./L imidaclopride)+Domark (512,5 mg i.a./L tetraconazole), Advise+Transform (58,5 mg i.a./L sulfoxaflor) e Advise+Vydate (68 mg i.a./L oxamyl), tendo a mortalidade aumentado significativamente em 20%, 15% e 26%, respectivamente. As misturas de Advise+Bracket (88,3 mg a.i./L de acefato) e Advise+Karate (62,2 mg a.i./L de L-cialotrina) apresentaram uma interação aditiva, enquanto que Advise+Belay (9,4 mg a.i./L de clotianidina) e Advise+Roundup (1217,5 mg a.i./L de glifosato) não apresentaram qualquer interação aditiva/sinergética. A pulverização das abelhas com a mistura dos oito pesticidas aumentou a mortalidade para 100%, significativamente superior a todos os outros tratamentos. Com exceção do Bracket, que suprimiu significativamente as atividades de esterase e acetilcolinesterase (AChE), outros tratamentos de assessoramento e misturas com outros pesticidas não suprimiram significativamente as atividades enzimáticas, tais como invertase, glutationa S-transferase (GST) e esterase e AChE. As actividades de fenol oxidase (PO) relacionadas com a imunidade nos sobreviventes tenderam a ser mais variáveis entre os tratamentos, mas eram ainda na sua maioria estatisticamente semelhantes às do controle. Usando inibidores enzimáticos específicos, mostramos que as abelhas melíferas são principalmente dependentes do citocromo P450 monooxigenases (P450s) para desintoxicação, enquanto as esterases e a GST têm um papel substancialmente menor na desintoxicação. Este estudo forneceu informações valiosas para orientar a seleção de pesticidas na pré-mistura e na mistura do tanque, a fim de aliviar o risco de toxicidade para as abelhas melíferas. As nossas conclusões indicam que as misturas de Advise com pesticidas indutores de enzimas de desintoxicação podem ajudar as abelhas a desintoxicar, enquanto os agentes sinérgicos de toxicidade podem representar um maior risco para as abelhas, como o Bracket, que não só suprime as atividades de esterase e AChE, mas também aumenta a toxicidade para as abelhas.

161) Berg CJ, King HP, Delenstarr G, Kumar R, Rubio F, Glaze T. 2018

Agrotóxico vinculado Glifosato

Glyphosate residue concentrations in honey attributed through geospatial analysis to proximity of large-scale agriculture and transfer off-site by bees

Concentrações de resíduos de glifosato no mel atribuídas pela análise geoespacial à proximidade da agricultura em grande escala e ao movimento das abelhas para fora do local.

PLoS One. 2018 Jul 11; Vol. 13 (7):e0198876.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29995880

INGLÉS

Honey taken directly from 59 bee hives on the Hawaiian island of Kaua`i was analyzed for glyphosate residue using ELISA techniques. Glyphosate residue was detected (> LOQ) in 27% of honey samples, at concentrations up to 342 ppb, with a mean = 118 ppb, S.E.M. 24 ppb. Of 15 honey samples store-purchased on Kaua`i, glyphosate was detected in 33%, with a mean concentration of 41 ppb, S.E.M. 14. Glyphosate residue was not detected in two samples from the island of Molokai but was in one of four samples from the island of Hawai`i. Presence and concentration of glyphosate residues were geospatially mapped with respect to Hawaiian land divisions. Mapping showed higher occurrence of glyphosate that was over LOQ (48%) and concentrations of glyphosate (mean = 125 ppb, S.E.M. 25 ppb; N = 15) in honey from the western, predominantly agricultural, half of Kaua`i versus the eastern half (4%, mean = 15 ppb; N = 1). Geographic Information System analysis of land use percentage was performed within a circular zone of 1 Km radius around each hive. Various land use types within each circular zone were transcribed into polygons and percent land use calculated. Only agriculture land use showed a strong positive correlation with glyphosate concentration. High glyphosate concentrations were also detected when extensive golf courses and/or highways were nearby. This suggests herbicide migration from the site of use into other areas by bees. Best management practices in use for curtailing pesticide migration are not effective and must be carefully re-assessed.

PORTUGUÊS

O mel retirado directamente de 59 colmeias na ilha havaiana de Kaua`i foi analisado para pesquisa de resíduos de glifosato utilizando técnicas ELISA. O resíduo de glifosato (> LOQ) foi detectado em 27% das amostras de mel, em concentrações até 342 ppb, com uma média = 118 ppb, S.E.M. 24 ppb. Das 15 amostras de mel compradas em Kaua`i, o glifosato foi detectado em 33%, com uma concentração média de 41 ppb, S.E.M. O resíduo de glifosato não foi detectado em duas amostras da ilha de Molokai, mas sim numa das quatro amostras da ilha de Hawai`i. A presença e a concentração de resíduos de glifosato foram mapeadas geo-pacialmente em relação às divisões terrestres do Havai. O mapeamento revelou um aumento da presença de glifosato acima do LOQ (48%) e concentrações de glifosato (média = 125 ppb, S.E.M. 25 ppb; N = 15) no mel da metade ocidental, predominantemente agrícola do Kaua`i contra a metade oriental (4%, média = 15 ppb; N = 1). A análise Sistema de Iinformação Geografica da percentagem de utilização do solo foi efectuada numa área circular de 1 km de raio em torno de cada colméia. Foram transcritos em polígonos vários tipos de utilização do solo dentro de cada zona circular, tendo sido calculada a percentagem de utilização do solo. Apenas a utilização das terras agrícolas mostrou uma forte correlação positiva com a concentração de glifosato. Foram também detectadas concentrações elevadas de glifosato quando se encontravam nas proximidades

de grandes campos de golfe e/ou estradas. Isto sugere uma migração de herbicidas do local de utilização para outras zonas buscadas pelas abelhas. As melhores práticas de gestão utilizadas para reduzir a migração de pesticidas não são eficazes e devem ser cuidadosamente reavaliadas.

162) Chaves F., Vázquez D.E., Balbuena M.S., Gora J., Menzel R., Farina W.M. 2018

Agrotóxico vinculado Glifosato

Does glyphosate affect the waking-rest cycle in the bee Apis mellifera?

O glifosato afeta o ciclo de vigília da abelha Apis mellifera?

VII Congreso Argentino de la Sociedad de Toxicología y Química Ambiental (SETAC), Octubre de 2018, ciudad de San Luis, Argentina. (P.53): Pag. 135.
https://setacargentina.setac.org/wp-content/uploads/2015/05/Libro-de-Res%C3%BAmenes-Congreso-SETAC-Argentina-2018-San-Luis.pdf

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Rest plays an essential role in homeostasis and memory consolidation in both vertebrates and invertebrates. This process occurs cyclically with an endogenous rhythm synchronized to environmental factors. In insects, it is manifested as a reduction in muscle tone and antenatal activity, with three phases: vigil, rest I (low antenatal activity) and rest II or deep (quiescence). The eusocial bees, like Apis mellifera, are diurnal and rest mainly inside the nest according to the requirements of the colony. Different stressors, such as temperature or chemical agents, are able to modify the cycle of wakefulness and resting. In this sense, pollinators are exposed to various agrochemicals, such as glyphosate herbicide (GLI). In honeybees, it has been reported that acute exposure to GLI decreases their learning and orientation capacity. Therefore, we proposed to evaluate changes in the resting pattern in bees that ingested GLI (acute exposure), quantifying their antenatal activity under controlled laboratory conditions. Collecting bees were captured in an artificial feeder and immobilized, allowing them only free movement of their antennas and mouth parts. They were then fed 20 µL of sugar solution with or without traces of the herbicide. The doses of GLI used were 25, 50, 100 and 200 ng. After 1 h of acclimatization, period that allows the absorption of the GLI in the digestive tract, the immobilized bees were monitored for 12 hours. Antenatal movements were recorded automatically and in darkness with a device designed ad hoc, filming daily groups of 20 bees under IR light (N=474). Also, mortality of individuals during the trial was recorded. The results indicate that the doses used are sublethal, and independently of the survival of the individual during the monitoring, the bees exposed to 50 ng of GLI showed a significant decrease in the accumulated antenatal activity. In addition, an increase in the proportion of resting time I was observed. However, the proportion of deep resting time did not differ between treatments. Consequently, antenatal hypoactivity and altered wakefulness-rest cycle could have an impact on both the general homeostasis of the body and its behavioural aspects.

PORTUGUÊS

O repouso desempenha um papel essencial na homeostase e consolidação da memória tanto em vertebrados como em invertebrados. Este processo ocorre ciclicamente com um ritmo endógeno sincronizado com os factores ambientais. Nos insetos, manifesta-se como uma redução do tônus muscular e da atividade pré-natal, com três fases: vigília, repouso I (baixa actividade pré-natal) e repouso II ou profundo (quiescência). As abelhas eusociais, como a Apis mellifera, são diurnas e descansam principalmente dentro do ninho, de acordo

com as necessidades da colônia. Diferentes agentes de tensão, como a temperatura ou agentes químicos, são capazes de modificar o ciclo de vigília e repouso. Neste sentido, os polinizadores estão expostos a vários agroquímicos, tais como o herbicida glifosato (GLI). No caso das abelhas coletoras, foi relatado que a exposição aguda às GLI diminui a sua capacidade de aprendizagem e orientação. Assim, propusemos avaliar as alterações do padrão de repouso das abelhas que ingeriram GLI (exposição aguda), quantificando a sua atividade antenal em condições laboratoriais controladas. As abelhas coletoras foram capturadas em um alimentador artificial e imobilizadas, permitindo-lhes apenas a livre movimentação de suas antenas e partes da boca. Foram então alimentados com 20 µL de solução de açúcar, com ou sem vestígios do herbicida. As doses de GLI utilizadas foram 25, 50, 100 e 200 ng. Após 1 h de aclimatização, período que permite a absorção da IGL no tubo digestivo, as abelhas imobilizadas foram monitorizadas durante 12 horas. Os movimentos pré-natais foram registados automaticamente e na escuridão com um dispositivo concebido ad hoc, filmando grupos diários de 20 abelhas sob luz infravermelha (N=474). Também foi registada a mortalidade dos indivíduos durante o ensaio. Os resultados indicam que as doses utilizadas são subletais e, independentemente da sobrevivência do indivíduo durante a monitorização, as abelhas expostas a 50 ng de GLI apresentaram uma diminuição significativa da actividade antenal acumulada. Além disso, foi observado um aumento na proporção do tempo de descanso I. No entanto, a proporção de tempo de repouso profundo não diferiu entre os tratamentos. Por conseguinte, a hipoatividade antenal e a perturbação do ciclo de vigília e de repouso podem ter um impacto tanto na homeostase geral do corpo como nos seus aspectos comportamentais.

163) Crall James D., Switzer Callin M., Oppenheimer Robert L., Ford Versypt Ashlee N., Dey Biswadip, Brown Andrea, Eyster Mackay, Guérin Claire, Pierce Naomi E., Combes Stacey A., De Bivort Benjamin L. 2018

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Neonicotinoid exposure disrupts bumblebee nest behavior, social networks, and thermoregulation

A exposição aos neonicotinóides altera o comportamento dos ninhos de abelhas Bombus, das redes sociais e da termorregulação.

Science, 09 Nov 2018:Vol. 362, Issue 6415, pp. 683-686.
https://science.sciencemag.org/content/362/6415/683

INGLÉS

Neonicotinoid pesticides can negatively affect bee colonies, but the behavioral mechanisms by which these compounds impair colony growth remain unclear. Here, we investigate imidacloprid's effects on bumblebee worker behavior within the nest, using an automated, robotic platform for continuous, multicolony monitoring of uniquely identified workers. We find that exposure to field-realistic levels of imidacloprid impairs nursing and alters social and spatial dynamics within nests, but that these effects vary substantially with time of day. In the field, imidacloprid impairs colony thermoregulation, including the construction of an insulating wax canopy. Our results show that neonicotinoids induce widespread disruption of within-nest worker behavior that may contribute to impaired growth, highlighting the potential of automated techniques for characterizing the multifaceted, dynamic impacts of stressors on behavior in bee colonies.

PORTUGUÊS

Os pesticidas neonicotinóides podem afetar negativamente as colônias de abelhas, mas os mecanismos comportamentais através dos quais estes compostos prejudicam o crescimento das colônias permanecem pouco claros. Aqui investigamos os efeitos do imidaclopride no comportamento das operárias das abelhas Bombus no interior do ninho, utilizando uma plataforma robótica automatizada para monitorização contínua e multicolonómica dos trabalhadores identificados de forma única. Verificamos que a exposição a níveis realistas de imidaclopride altera a dinâmica social e espacial dentro dos ninhos, mas que estes efeitos variam substancialmente com a hora do dia. No campo, o imidaclopride afecta a termorregulação das colônias, incluindo a construção de um dossel isolante de cera. Os nossos resultados mostram que os neonicotinóides induzem uma perturbação generalizada do comportamento dos trabalhadores dentro do ninho que pode contribuir para um crescimento deficiente, destacando o potencial das técnicas automatizadas para caracterizar os impactos multifacetados e dinâmicos dos fatores de stress sobre o comportamento das colônias de abelhas.

164) Dai P, Yan Z, Ma S, Yang Y, Wang Q, Hou C, Wu Y, Liu Y, Diao Q. 2018

Agrotóxicos vinculados Glifosato - Dimetoato

The Herbicide Glyphosate Negatively Affects Midgut Bacterial Communities and Survival of Honey Bee during Larvae Reared in Vitro.

O herbicida glifosato afeta negativamente as comunidades bacterianas do intestino médio e a sobrevivência da abelha durante a criação in vitro das larvas.

Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2018 Jul 11, 66, 29, 7786-7793.
https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jafc.8b02212

INGLÉS

Effects of glyphosate on survival, developmental rate, larval weight, and midgut bacterial diversity of Apis mellifera were tested in the laboratory. Larvae were reared in vitro and fed diet containing glyphosate 0.8, 4, and 20 mg/L. The dependent variables were compared with negative control and positive control (dimethoate 45 mg/L). Brood survival decreased in 4 or 20 mg/L glyphosate treatments but not in 0.8 mg/L, and larval weight decreased in 0.8 or 4 mg/L glyphosate treatments. Exposure to three concentrations did not affect the developmental rate. Furthermore, the intestinal bacterial communities were determined using high-throughput sequencing targeting the V3–V4 regions of the 16S rDNA. All core honey bee intestinal bacterial phyla such as Proteobacteria (30.86%), Firmicutes (13.82%), and Actinobacteria (11.88%) were detected, and significant changes were found in the species diversity and richness in 20 mg/L glyphosate group. Our results suggest that high concentrations of glyphosate are deleterious to immature bees.

PORTUGUÊS

Foram testados em laboratório os efeitos do glifosato na sobrevivência, taxa de desenvolvimento, peso larval e diversidade bacteriana de Apis mellifera. As larvas foram cultivadas in vitro e alimentadas com uma dieta contendo glifosato de 0,8, 4 e 20 mg/L. As variáveis dependentes foram comparadas com o controle negativo e o controle positivo (dimetoato 45 mg/L). A sobrevivência da criação diminuiu nos tratamentos com glifosato de 4 ou 20 mg/L, mas não nos de 0,8 mg/L, e o peso das larvas diminuiu nos tratamentos com glifosato de 0,8 ou 4 mg/L. A exposição a três concentrações não afetou o ritmo de desenvolvimento. Além disso, as comunidades bacterianas intestinais foram determinadas

utilizando uma sequenciação de alto rendimento, visando as regiões V3-V4 do 16S rDNA. Foram detetadas todos os filos (phyla) de bactérias intestinais das abelhas, como as proteobactérias (30,86%), os firmes (13,82%) e as actinobactérias (11,88%), e foram encontradas alterações significativas na diversidade e riqueza de espécies no grupo dos 20 mg/L de glifosato. Os nossos resultados sugerem que concentrações elevadas de glifosato são prejudiciais para as abelhas imaturas.

165) Eler Seide Vanessa, Cupertino Bernardes Rodrigo, Guedes Pereira Eliseu José, Pereira Lima Maria Augusta. 2018

Agrotóxico vinculado Glifosato

Glyphosate is lethal and Cry toxins alter the development of the stingless bee Melipona quadrifasciata.

O glifosato é letal e as toxinas Cry alteram o desenvolvimento da abelha sem ferrão Melipona quadrifasciata.

Environmental Pollution. Volume 243, Part B, December 2018, Pages 1854-1860.

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749118325478?via%3Dihub#!

INGLÉS

Brazil is the second largest producer of genetically modified plants in the world. This agricultural practice exposes native pollinators to contact and ingestion of Bacillus thuringiensis proteins (e.g. Cry toxins) from transgenic plants. Furthermore, native bees are also exposed to various herbicides applied to crops, including glyphosate. Little is known about the possible effects of glyphosate and Cry proteins on stingless bees, especially regarding exposure at an immature stage. Here, we show for the first time that glyphosate is lethal, and that Cry toxins (Cry1F, Cry2Aa) alter the development of the stingless bee Melipona quadrifasciata upon contamination of larval food. Glyphosate was very toxic to the bee larvae, killing all of them within only a few days of exposure. Bees treated with Cry2Aa proteins had a higher survival rate and were delayed in their development, compared to the negative controls. Those treated with the Cry1F protein also suffered delays in their development, compared to the negative controls. In conclusion, the proteins Cry1F, Cry2Aa, and the herbicide glyphosate were highly toxic to the stingless bee M. quadrifasciata, causing lethal or sublethal effects which can severely impair colony growth and viability, and reduce pollination ability.

PORTUGUÊS

O Brasil é o segundo maior produtor de plantas geneticamente modificadas do mundo. Esta prática agrícola expõe os polinizadores nativos ao contacto e ingestão de proteínas de Bacillus thuringiensis (por exemplo, toxinas Cry) a partir de plantas transgênicas. Além disso, as abelhas nativas estão também expostas a vários herbicidas aplicados às culturas, incluindo o glifosato. Pouco se sabe sobre os possíveis efeitos do glifosato e das proteínas Cry nas abelhas sem ferrão, especialmente no que diz respeito à exposição numa fase imatura. Aqui se demonstra pela primeira vez que o glifosato é letal e que as toxinas Cry (Cry1F, Cry2Aa) alteram o desenvolvimento da abelha sem ferrão Melipona quadrifasciata, contaminando os alimentos das larvas. O glifosato era muito tóxico para as larvas de abelhas, matando-as todas nos poucos dias seguintes à exposição. As abelhas tratadas com as proteínas Cry2Aa tiveram uma taxa de sobrevivência mais elevada e sofreram atrasos no seu desenvolvimento, em comparação com os controles negativos. As abelhas tratadas com a proteína Cry1F também sofreram atrasos de desenvolvimento em comparação com os

controles negativos. Em conclusão, as proteínas Cry1F e Cry2Aa e o herbicida glifosato eram altamente tóxicos para a abelha sem ferrão M. quadrifasciata, causando efeitos letais ou subletais que podem prejudicar gravemente o crescimento e a viabilidade da colônia, e reduzir a capacidade de polinização.

166) Faita MR, Oliveira EM, Alves VV Júnior, Orth AI, Nodari RO. 2018

Agrotóxicos vinculados Round up (Glifosato)

Changes in hypopharyngeal glands of nurse bees (Apis mellifera) induced by pollen-containing sublethal doses of the herbicide Roundup®.

Alterações das glândulas hipofaríngeas das abelhas-mãe (Apis mellifera) induzidas por pólen contendo doses subletais do herbicida Roundup®.

Chemosphere. 2018 Aug 1; 211:566-572.

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653518314553?via%3Dihub

INGLÉS

Decreasing pollinator populations worldwide has generated great concern and stimulated countless studies to understand the origin of colony losses. One main cause is the indiscriminate use of different pesticides, producing subtle negative effects on bee physiology and behavior. Royal jelly synthesized in the hypopharyngeal glands is an essential protein for feeding all individuals of the hive, especially the queen. Therefore, the present study aimed to determine the effect of sublethal concentrations of Roundup® on the hypopharyngeal glands of nursing workers, including its interference with the production of royal jelly. The herbicide was found to promote changes in the cellular ultrastructure of these glands, causing early degeneration of the rough endoplasmic reticulum and morphological and structural changes in the mitochondria. No changes were noted in the amount of royal jelly produced, but additional long-term studies are necessary to determine possible qualitative changes. This is the first study to evaluate the effect of Roundup® on the royal jelly-producing glands, showing that resultant alterations in these structures can trigger damage to the development and survival of bee colonies.

PORTUGUÊS

O declínio das populações de polinizadores em todo o mundo tem gerado grande preocupação e estimulado inúmeros estudos para compreender a origem das perdas de colônias. Uma das principais causas é o uso indiscriminado de diferentes pesticidas, que produz efeitos negativos sutis na fisiologia e no comportamento das abelhas. A geleia real sintetizada nas glândulas hipofaríngeas é uma proteína essencial para a alimentação de todos os indivíduos da colmeia, especialmente da rainha. Por conseguinte, o presente estudo teve como intuito determinar o efeito das concentrações subletais de Roundup® nas glândulas hipofaríngeas dos trabalhadores de enfermagem, incluindo a sua interferência na produção de geleia real. O herbicida foi encontrado para promover alterações na ultraestrutura celular destas glândulas, causando a degeneração precoce do retículo endoplasmático rugoso e alterações morfológicas e estruturais nas mitocôndrias. Não foram observadas alterações na quantidade de geleia real produzidos, mas são necessários mais estudos de longo prazo para determinar possíveis alterações qualitativas. Este é o primeiro estudo a avaliar o efeito do Roundup® nas glândulas produtoras de geleia real, mostrando que as alterações resultantes nestas estruturas podem desencadear danos no desenvolvimento e sobrevivência das colônias de abelhas.

167) Fisher A y Rangel J. 2018

Agrotóxicos vinculados Fluvalinato - Coumaphos - Amitraz - Clorotalonil - Clorpirifos

Exposure to pesticides during development negatively affects honey bee (Apis mellifera) drone sperm viability

A exposição a pesticidas durante o desenvolvimento afeta negativamente a viabilidade do esperma de zangões de abelhas (Apis mellifera).

PLoS One. 2018 Dec 13; Vol. 13(12):e0208630.

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0208630

INGLÉS

Honey bee (Apis mellifera) colonies invest a substantial amount of colony resources in the production of drones during the reproductive season to enable mating with virgin queens from nearby colonies. Recent studies have shown significant differences in the production of sperm cells that are viable (i.e., sperm viability) and can fertilize an ovule among sexually mature drones that are exposed to different environmental conditions during development or as adults. In particular, sperm viability may be negatively affected during drone development from exposure to pesticides in contaminated beeswax. To assess whether sperm viability is negatively affected during drone development from exposure to beeswax contaminated with in-hive pesticides, we compared the viability of sperm collected from drones reared in pesticide-free beeswax with that of drones reared in beeswax contaminated with field-relevant concentrations of the pesticides most commonly found in wax from commercial beekeeping operations in the United States. These pesticides include the miticides fluvalinate, coumaphos and amitraz, and the agro-chemicals chlorothalonil and chlorpyrifos. Sperm from drones collected at 10 and 18 days post emergence were classified as viable or non-viable to calculate sperm viability. For all pesticide treatment groups, drones that were reared in pesticide-laden beeswax had lower sperm viability compared to those reared in pesticide-free beeswax. This difference was especially pronounced among drones reared in miticide-laden wax. Our results reinforce the notion that pesticide contamination of beeswax negatively affects the reproductive quality of drones, which can affect the queens they mate with, ultimately compromising colony health.

PORTUGUÊS

As colônias de abelhas (Apis mellifera) investem uma quantidade considerável de recursos coloniais na produção de zangões durante a época de reprodução para permitir o acasalamento com rainhas virgens das colônias vizinhas. Estudos recentes mostraram diferenças significativas na produção de esperma que são viáveis (ou seja, viabilidade do esperma) e podem fertilizar um óvulo entre zangões sexualmente maduros que estão expostos a condições ambientais diferentes durante o seu desenvolvimento ou como adultos. Em especial, a viabilidade do esperma pode ser afetada negativamente durante o desenvolvimento dos zangões pela exposição a pesticidas na cera de abelhas contaminada. Para avaliar se a viabilidade do esperma é negativamente afetada durante o desenvolvimento de zangões pela exposição à cera de abelhas contaminada com pesticidas na colmeia, comparou-se a viabilidade do esperma recolhido dos zangões criados em cera de abelhas sem-pesticida com a dos zangões criados em cera de abelhas contaminada em concentrações relevantes para o campo dos pesticidas mais frequentemente encontrados na cera proveniente de operações comerciais de apicultura nos Estados Unidos da América. Tais pesticidas incluem os agentes mitigantes fluvalinato, coumaphos e amitraz, e os agroquímicos clortalonil e clorpirifos. Os espermatozóides dos zangões recolhidos 10 e 18

dias após o seu aparecimento foram classificados como viáveis ou não viáveis para os cálculos de viabilidade dos espermatozóides. Em todos os grupos de tratamento com pesticidas, os zangões criados com cera de abelhas carregada de pesticidas tinham uma viabilidade espermática inferior à dos criados com cera de abelhas não carregada de pesticidas. Esta diferença foi especialmente acentuada entre os zangões criados com cera de abelhas carregada de pesticidas. Os nossos resultados reforçam a ideia de que a contaminação por pesticidas da cera de abelhas afecta negativamente a qualidade reprodutiva dos zangões, o que pode afectar as rainhas com quem acasalam, comprometendo, em última análise, a saúde da colônia.

168) Gómez-Ramos María del Mar, Gómez Ramos María José, Martínez Galera María, Gil García María Dolores, Fernández-Alba Amadeo R. 2018

Agrotóxicos vinculados análise em geral

Analysis and evaluation of (neuro) peptides in honey bees exposed to pesticides in field conditions.

Análise e avaliação de neuropeptídeos em abelhas expostas a pesticidas em condições de campo.

Environmental Pollution. Volume 235, April 2018, Pages 750-760.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749117342100

INGLÉS

During the last years, declines in honey bee colonies are being registered worldwide. Cholinergic pesticides and their extensive use have been correlated to the decline of pollinators and there is evidence that pesticides act as neuroendocrine disruptors affecting the metabolism of neuropeptides. However, there is a big absence of studies with quantitative results correlating the effect of pesticide exposure with changes on neuropeptides insects, and most of them are conducted under laboratory conditions, typically with individual active ingredients. In this study, we present an analytical workflow to evaluate pesticide effects on honey bees through the analysis of (neuro)peptides. The workflow consists of a rapid extraction method and liquid chromatography with triple quadrupole for preselected neuropeptides. For non-target analysis, high resolution mass spectrometry, multivariate analysis and automatic identification of discriminated peptides using a specific software and protein sequence databases. The analytical method was applied to the analysis of target and non-target (neuro)peptides in honey bees with low and high content of a wide range of pesticides to which have been exposed in field conditions. Our findings show that the identification frequency of target neuropeptides decreases significantly in honey bees with high concentration of pesticides (pesticide concentrations ≥ 500 μg kg−1) in comparison with the honey bees with low content of pesticides (pesticide concentrations ≤ 20 μg kg−1). Moreover, the principal component analysis in non-target search shows a clear distinction between peptide concentration in honey bees with high level of pesticides and honey bees with low level. The use of high resolution mass spectrometry has allowed the identification of 25 non-redundant peptides responsible for discrimination between the two groups, derived from 18 precursor proteins.

PORTUGUÊS

Nos últimos anos, tem havido declínio nas colônias de abelhas em todo o mundo. Os pesticidas colinérgicos e a sua utilização generalizada têm sido correlacionados com o declínio dos polinizadores e há provas de que os pesticidas agem como desreguladores

neuroendócrinos que afetam o metabolismo dos neuropeptidios. Contudo, existe uma grande ausência de estudos com resultados quantitativos que correlacionem o efeito da exposição a pesticidas com alterações nos neuropeptídios dos insetos, sendo a maioria desses estudos realizada em condições laboratoriais, geralmente com ingredientes ativos individuais. Nesse estudo, apresentamos um fluxo de trabalho analítico para avaliar os efeitos dos pesticidas nas abelhas através da análise de (neuro)peptídeos. O fluxo de trabalho consiste num método de extracção rápida e cromatografia líquida quadripolar tripla para os neuropeptídeos pré-seleccionados. Para análises não-alvo, espectrometria de massa de alta resolução, análise multivariada e identificação automática de peptidios discriminados utilizando software específico e bases de dados de sequências proteicas. O método analítico foi aplicado à análise de (neuro)peptídeos-alvo e não-alvo em abelhas com baixo e elevado teor de uma vasta gama de pesticidas a que foram expostas em condições de campo. Os nossos resultados mostram que a frequência de identificação dos neuropeptídeos alvo diminui significativamente nas abelhas com altas concentrações de pesticidas (concentrações de pesticidas ≥ 500 µg kg-1) em comparação com as abelhas com baixas concentrações de pesticidas (concentrações de pesticidas ≤ 20 µg kg-1). Além disso, a análise dos principais componentes na procura de não-alvos mostra uma distinção clara entre a concentração de peptídeos em abelhas com níveis elevados de pesticidas e em abelhas com níveis baixos de pesticidas. A utilização da espectrometria de massa de alta resolução permitiu a identificação de 25 peptídeos não redundantes responsáveis pela discriminação entre os dois grupos, derivados de 18 proteínas precursoras.

169) Goulson Dave y 232 autores más. 2018

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Call to restrict neonicotinoids.

Chamada para restringir os neonicotinoides

Science 01 Jun 2018:Vol. 360, Issue 6392, pp. 973.

https://science.sciencemag.org/content/360/6392/973.1

INGLÉS

Neonicotinoides are the widely used insecticides in the world. They are applied to a broad range of food, energy, and ornamental crops. Because they are neurotoxins, they are highly toxic to insects, a groups of organisms that contains the majority of the described life on earth, and which oncludes numerous species of vital importance to humans such as pollinators and predators of pests . Neonicotinoids have proved to be highly persistent in the environment, such that substantial residues are commonly found in soils, wild-flowers, streams, and takers One recent study found neonicotinoids in 75% of honey samples collected from around the Word. Houndreds of independent scientific studies have been performed to assess their impacts on beneficial organisms such as bees, aquatic insects, butterfies, and predatory beetles.

It is the view of the undersingned scientists that the balance of evidence strongly suggests thar these chemicals are harming beneficial insects and contributing to the current massive loss of global biodiversity. As such, there is an inmediate need for national and international agreements to gratly restrict their use, and to prevent registrantion of similarly harmful agrochemicals in the future. On 28 april, the European Parliament voted for a complete and permanent ban on oll outdoor uses of the three most commonly uses neonicotinoid pesticides. With the partial excepction of the province of Ontario Canada, governanments elsewhere have falled to take action.

Failure to respond urgently to this issue risks not only the continued decline in abundance and diversity of many beneficial insects, but also the loss of the services they provide and a subtantial fraction of the biodiversity heritage of future generation.

PORTUGUÊS

Os neonicotinóides são os insecticidas mais utilizados em todo o mundo. São aplicadas a uma vasta gama de culturas alimentares, energéticas e ornamentais. Por serem neurotóxicos, são altamente tóxicos para os insectos, um grupo de organismos que contém a maior parte da vida descrita na Terra, incluindo numerosas espécies de importância vital para os seres humanos como polinizadores e predadores de pragas. Os neonicotinóides demonstraram ser altamente persistentes no ambiente, de tal forma que se encontram normalmente resíduos substanciais nos solos, flores silvestres, riachos e bebedouros. Um estudo recente encontrou neonicotinóides em 75% das amostras de mel colhidas em todo o mundo. Foram realizadas centenas de estudos científicos independentes para avaliar o seu impacto em organismos benéficos, como abelhas, insetos aquáticos, borboletas e escaravelhos predadores. Na opinião de cientistas menos informados, o balanço dos dados sugere fortemente que estas substâncias químicas estão prejudicando os insectos benéficos e contribuindo para a atual perda maciça da biodiversidade global. Por conseguinte, há uma necessidade imediata de acordos nacionais e internacionais que restrinjam drasticamente a sua utilização e impeçam o registo de agroquímicos igualmente nocivos no futuro. Em 28 de Abril, o Parlamento Europeu votou a favor de uma proibição total e permanente de todas as utilizações no exterior dos três pesticidas neonicotinóides mais comumente utilizados. Com a exceção parcial da província de Ontário, Canadá, os governos de outros países tiveram de tomar medidas. Se esta questão não for abordada com urgência, existe o risco não só de a abundância e diversidade de muitos insectos benéficos continuar diminuindo mas também de se perderem os serviços que prestam e uma fração substancial do património de biodiversidade das gerações futuras.

170) Mengoni Goñalons Carolina, Farina Walter M. 2018

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride - Glifosato

Impaired associative learning after chronic exposure to pesticides in young adult honey bees.

Aprendizagem associativa deficiente após exposição crônica a pesticidas por abelhas adultas jovens.

Journal of Experimental Biology 11 April 2018. 221: jeb176644.
https://jeb.biologists.org/content/221/7/jeb176644

INGLÉS

Neonicotinoids are the most widespread insecticides in agriculture, preferred for their low toxicity to mammals and their systemic nature. Nevertheless, there have been increasing concerns regarding their impact on non-target organisms. Glyphosate is also widely used in crops and, therefore, traces of this pesticide are likely to be found together with neonicotinoids. Although glyphosate is considered a herbicide, adverse effects have been found on animal species, including honey bees. Apis mellifera is one of the most important pollinators in agroecosystems and is exposed to both these pesticides. Traces can be found in nectar and pollen of flowers that honey bees visit, but also in honey stores inside the hive. Young workers, which perform in-hive tasks that are crucial for colony maintenance, are potentially exposed to both these contaminated resources. These workers present high plasticity and are susceptible to stimuli that can modulate their behaviour and impact on

colony state. Therefore, by performing standardised assays to study sublethal effects of these pesticides, these bees can be used as bioindicators. We studied the effect of chronic joint exposure to field-realistic concentrations of the neonicotinoid imidacloprid and glyphosate on gustatory perception and olfactory learning. Both pesticides reduced sucrose responsiveness and had a negative effect on olfactory learning. Glyphosate also reduced food uptake during rearing. The results indicate differential susceptibility according to honey bee age. The two agrochemicals had adverse effects on different aspects of honey bee appetitive behaviour, which could have repercussions for food distribution, propagation of olfactory information and task coordination within the nest.

PORTUGUÊS

Os neonicotinóides são os insecticidas mais difundidos na agricultura, preferidos devido à sua baixa toxicidade em relação aos mamíferos e à sua natureza sisêmica. No entanto, foram manifestadas preocupações quanto ao seu impacto nos organismos não-alvo. O glifosato é também largamente utilizado nas culturas, pelo que é provável que se encontrem vestígios deste pesticida juntamente com os neonicotinóides. Embora o glifosato seja considerado um herbicida, foram encontrados efeitos adversos em espécies animais, incluindo abelhas melíferas. Apis mellifera é um dos mais importantes polinizadores de agro-ecossistemas e está exposto a ambos os pesticidas. Podem encontrar-se vestígios no néctar e no pólen das flores visitadas pelas abelhas, mas também nos armazéns de mel no interior da colmeia. Os jovens trabalhadores, que desempenham tarefas cruciais para a manutenção das colméias, estão potencialmente expostos a ambos estes recursos contaminados. Esses trabalhadores apresentam uma plasticidade elevada e são susceptíveis de receber estímulos que podem modular o seu comportamento impactando sobre o estado da colónia. Assim, através da realização de testes padronizados para estudar os efeitos subletais destes pesticidas, estas abelhas podem ser utilizadas como bioindicadores. Estudamos o efeito da exposição crônica conjunta a concentrações de campo realistas do imidaclopride neonicotinóide e do glifosato na percepção do paladar e na aprendizagem olfativa. Ambos os pesticidas reduziram a resposta da sacarose e tiveram um efeito negativo na aprendizagem olfativa. O glifosato também reduziu a absorção dos alimentos durante a reprodução. Os resultados indicam uma susceptibilidade diferencial de acordo com a idade da abelha. Os dois agroquímicos tiveram efeitos adversos em diferentes aspectos do comportamento do apetite das abelhas, o que pode ter impacto na distribuição dos alimentos, na propagação da informação olfativa e na coordenação das tarefas no interior do ninho.

171) Mobley MW, Gegear RJ. 2018

Agrotóxicos vinculados Clotianidina

One size does not fit all: Caste and sex differences in the response of bumblebees (Bombus impatiens) to chronic oral neonicotinoid exposure.

O tamanho único não se adapta a todos: diferenças de casta e sexo na resposta de abelhas (Bombus impatiens) em exposição oral crônica aos neonicotinóides.

PLoS ONE.2018. Vol 13(10): e0200041.
https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2fjournal.pone.0200041&utm_source=Cision&utm_medium=pr_release_email&utm_campaign=Gegear_bumblebees

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Neonicotinoid insecticides have been implicated in the rapid global decline of bumblebees over recent years, particularly in agricultural and urban areas. While there is much known about neonicotinoid toxicity effects at the colony stage of the bumblebee annual cycle, far less is known about such effects at other stages critical for the maintenance of wild populations. In the present work, individual-based feeding assays were used to show that chronic consumption of the widely used neonicotinoid clothianidin at a field-realistic average rate of 3.6 and 4.0 ng/g·bee/day reduces survival of queen and male bumblebees, respectively, within a 7-day period. In contrast, worker survival was unaffected at a similar consumption rate of 3.9 ng/g·bee/day. To test the hypothesis that males have a lower tolerance for oral clothianidin exposure than workers due to their haploid genetic status, RNAseq analysis was used to compare the transcriptomic responses of workers and males to chronic intake of clothianidin at a sub-lethal dose of 0.37ng/bee/day for 5 days. Surprisingly, clothianidin consumption only altered the expression of 19 putative detoxification genes in a sex-specific manner, with 11/19 genes showing increased expression in workers. Sub-lethal clothianidin exposure also altered the expression of 40 genes associated with other major biological functions, including locomotion, reproduction, and immunity. Collectively, these results suggest that chronic oral toxicity effects of neonicotinoids are greatest during mating and nest establishment phases of the bumblebee life cycle. Chronic oral toxicity testing on males and queens is therefore required in order to fully assess the impact of neonicotinoids on wild bumblebee populations.

PORTUGUÊS

Nos últimos anos, os insecticidas neonicotinóides têm estado implicados no rápido declínio global dos espécimes do gênero Bombus em especial nas zonas agrícolas e urbanas. Embora se saiba muito sobre os efeitos da toxicidade dos neonicotinóides na fase de colónia do ciclo anual das abelhas, sabe-se muito menos sobre esses efeitos noutras fases críticas para a manutenção das populações selvagens. No presente trabalho, foram utilizados ensaios de alimentação individual para demonstrar que o consumo crônico da clotianidina neonicotinóide amplamente utilizada a uma taxa de campo média realista de 3,6 e 4,0 ng/g de abelha/dia reduz a sobrevivência da rainha e dos machos zangões, respectivamente, durante um período de 7 dias. Em contrapartida, a sobrevivência dos trabalhadores não foi afetada com uma taxa de consumo semelhante de 3,9 ng/abelha/dia. Para testar a hipótese de que os machos têm uma tolerância à exposição oral à clotianidina inferior à dos trabalhadores devido ao seu estatuto genético haplóide, foi utilizada a análise RNAseq para comparar as respostas transcriptómicas dos trabalhadores e dos homens à ingestão crónica de clotianidina a uma dose subletal de 0,37 ng/abelha/dia durante 5 dias. Surpreendentemente, o consumo de clotianidina apenas alterou a expressão de 19 supostos genes de desintoxicação de uma forma específica para cada sexo, e 11/19 genes mostraram uma expressão mais elevada nos trabalhadores.

172) Mottaa Erick V. S., Raymanna Kasie y Morana Nancy A. 2018

Agrotóxico vinculado Glifosato

Glyphosate perturbs the gut microbiota of honey bees.

O glifosato perturba a microbiota intestinal das abelhas melíferas.

Proceedings of the National Academy of Sciences: 115 (38) September 24, 2018.

https://www.pnas.org/content/115/41/10305

INGLÊS

Increased mortality of honey bee colonies has been attributed to several factors but is not fully understood. The herbicide glyphosate is expected to be innocuous to animals, including bees, because it targets an enzyme only found in plants and microorganisms. However, bees rely on a specialized gut microbiota that benefits growth and provides defense against pathogens. Most bee gut bacteria contain the enzyme targeted by glyphosate, but vary in whether they possess susceptible versions and, correspondingly, in tolerance to glyphosate. Exposing bees to glyphosate alters the bee gut community and increases susceptibility to infection by opportunistic pathogens. Understanding how glyphosate impacts bee gut symbionts and bee health will help elucidate a possible role of this chemical in colony decline.

PORTUGUÊS

O aumento da mortalidade das colônias de abelhas tem sido atribuído a vários fatores, mas não é totalmente compreendido. Espera-se que o herbicida glifosato seja seguro para os animais, incluindo as abelhas, porque se destina a uma enzima encontrada apenas nas plantas e nos microrganismos. No entanto, as abelhas dependem de uma microbiota intestinal especializada que beneficia o crescimento e proporciona defesa contra os agentes patogénicos. A maioria das bactérias no intestino das abelhas contém a enzima à qual o glifosato é dirigido, mas estas bactérias variam em termos de terem ou não versões susceptíveis e, consequentemente, em termos de tolerância ao glifosato. A exposição das abelhas ao glifosato altera a comunidade intestinal das abelhas e aumenta a susceptibilidade à infecção por agentes patogénicos oportunistas. A compreensão dos efeitos do glifosato nos simbiontes intestinais e na saúde das abelhas ajudará a elucidar um possível papel deste produto químico no declínio das colônias.

173) Siviter Harry, Koricheva Julia, Brown Mark J. F., Leadbeater Ellouise. 2018

Agrotóxicos vinculados Insecticidas

Quantifying the impact of pesticides on learning and memory in bees.

Quantificação do impacto dos pesticidas na aprendizagem e na memória das abelhas.

Journal of Applied Ecology, Volume 55, Issue 6, November 2018, Pages 2812-2821.

https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.13193

INGLÊS

Most insecticides are insect neurotoxins. Evidence is emerging that sublethal doses of these neurotoxins are affecting the learning and memory of both wild and managed bee colonies, exacerbating the negative effects of pesticide exposure and reducing individual foraging efficiency.

Variation in methodologies and interpretation of results across studies has precluded the quantitative evaluation of these impacts that is needed to make recommendations for policy change. It is not clear whether robust effects occur under acute exposure regimes (often argued to be more field-realistic than the chronic regimes upon which many studies are based), for field-realistic dosages, and for pesticides other than neonicotinoids.

Here we use meta-analysis to examine the impact of pesticides on bee performance in proboscis extension-based learning assays, the paradigm most commonly used to assess

learning and memory in bees. We draw together 104 (learning) and 167 (memory) estimated effect sizes across a diverse range of studies.
We detected significant negative effects of pesticides on learning and memory (i) at field realistic dosages, (ii) under both chronic and acute application, and (iii) for both neonicotinoid and non-neonicotinoid pesticides groups.
We also expose key gaps in the literature that include a critical lack of studies on non-Apis bees, on larval exposure (potentially one of the major exposure routes), and on performance in alternative learning paradigms.
Policy implications. Procedures for the registration of new pesticides within EU member states now typically require assessment of risks to pollinators if potential target crops are attractive to bees. However, our results provide robust quantitative evidence for subtle, sublethal effects, the consequences of which are unlikely to be detected within small-scale prelicensing laboratory or field trials, but can be critical when pesticides are used at a landscape scale. Our findings highlight the need for long-term postlicensing environmental safety monitoring as a requirement within licensing policy for plant protection products.

PORTUGUÊS

A maioria dos inseticidas são neurotoxinas de insectos. Estão surgindo provas de que doses subletais destas neurotoxinas estão afectando a aprendizagem e a memória tanto nas colônias de abelhas selvagens como nas colônias controladas, exacerbando os efeitos negativos da exposição a pesticidas e reduzindo a eficácia da procura individual de alimentos. A variação das metodologias e a interpretação dos resultados em diferentes estudos impediu a avaliação quantitativa desses impactos, é necessária para fazer recomendações de alteração de políticas. Não é claro se ocorrem efeitos robutos nos regimes de exposição aguda (que são frequentemente apresentados como mais realistas, no terreno, do que os regimes de exposição crônica em que muitos estudos se baseiam), para doses de campo realistas e para pesticidas que não os neonicotinóides. Aqui utilizamos a meta-análise para examinar o impacto dos pesticidas no desempenho das abelhas em ensaios de aprendizagem baseados na extensão da probóscide, o paradigma mais utilizado para avaliar a aprendizagem e a memória nas abelhas. Recolhemos 104 (aprendizagem) e 167 (memória) tamanhos de efeito estimados em diversos estudos. Detectamos efeitos negativos significativos dos pesticidas na aprendizagem e na memória: (i) em doses realistas no terreno, (ii) tanto na aplicação crónica como aguda, e (iii) tanto para os grupos de pesticidas neonicotinóides como não neonicotinóides. Apresentamos também as principais lacunas na literatura que incluem uma falta crítica de estudos sobre abelhas não-Apis, sobre a exposição larvar (potencialmente uma via importante de exposição) e sobre o desempenho em paradigmas alternativos de aprendizagem. Implicações políticas. Os procedimentos de registo de novos pesticidas nos Estados-Membros da UE exigem agora frequentemente uma avaliação dos riscos para os polinizadores, se as potenciais culturas-alvo forem atractivas para as abelhas. No entanto, os nossos resultados fornecem fortes provas quantitativas de efeitos sutis e subletais, cujas consequências são improváveis de detectar em ensaios de laboratório ou em pequena escala, mas que podem ser críticas quando os pesticidas são utilizados à escala da paisagem. Apresentamos também as principais lacunas na literatura que incluem uma falta crítica de estudos sobre abelhas não-Apis, sobre a exposição larvar (potencialmente uma via importante de exposição) e sobre o desempenho em paradigmas alternativos de aprendizagem. As nossas conclusões sublinham a necessidade de um controlo de segurança ambiental a longo prazo após a concessão de licenças como requisito da política de licenciamento de produtos fitofarmacêuticos.

174) Siviter Harry, Brown Mark J. F. & Leadbeater Ellouise. 2018

Agrotóxicos vinculados Sulfoxaflor

Sulfoxaflor exposure reduces bumblebee reproductive success.

A exposição ao sulfoxaflor reduz o sucesso reprodutivo de abelhas Bombus.

Nature. Volume 561, pages 109–112 (2018).

https://www.nature.com/articles/s41586-018-0430-6

INGLÉS

Intensive agriculture currently relies on pesticides to maximize crop yield[1,2]. Neonicotinoids are the most widely used insecticides globally, but increasing evidence of negative impacts on important pollinators and other non-target organisms[10] has led to legislative reassessment and created demand for the development of alternative products. Sulfoximine-based insecticides are the most likely successor, and are either licensed for use or under consideration for licensing in several worldwide markets, including within the European Union[12], where certain neonicotinoids (imidacloprid, clothianidin and thiamethoxam) are now banned from agricultural use outside of permanent greenhouse structures. There is an urgent need to pre-emptively evaluate the potential sub-lethal effects of sulfoximine-based pesticides on pollinators, because such effects are rarely detected by standard ecotoxicological assessments, but can have major impacts at larger ecological scales. Here we show that chronic exposure to the sulfoximine-based insecticide sulfoxaflor, at dosages consistent with potential post-spray field exposure, has severe sub-lethal effects on bumblebee (Bombus terrestris) colonies. Field-based colonies that were exposed to sulfoxaflor during the early growth phase produced significantly fewer workers than unexposed controls, and ultimately produced fewer reproductive offspring. Differences between the life-history trajectories of treated and control colonies first became apparent when individuals exposed as larvae began to emerge, suggesting that direct or indirect effects on a small cohort may have cumulative long-term consequences for colony fitness. Our results caution against the use of sulfoximines as a direct replacement for neonicotinoids. To avoid continuing cycles of novel pesticide release and removal, with concomitant impacts on the environment, a broad evidence base needs to be assessed prior to the development of policy and regulation.

PORTUGUÊS

A agricultura intensiva depende atualmente de pesticidas para maximizar o rendimento das culturas. Os neonicotinóides são os insecticidas mais utilizados a nível mundial, mas as provas crescentes de efeitos negativos sobre polinizadores importantes e outros organismos não alvo[10] levaram a uma reavaliação legislativa e criaram uma procura para o desenvolvimento de produtos alternativos. Os insecticidas à base de sulfoxinas são os sucessores mais prováveis e estão aprovados para utilização ou em estudo para aprovação em vários mercados mundiais[3] , incluindo na União Europeia, onde certos neonicotinóides (imidaclopride, clotianidina e tiametoxam) estão agora proibidos para utilização agrícola fora das estruturas permanentes em estufa. É urgente avaliar preventivamente os potenciais efeitos subletais dos pesticidas à base de sulfoxinas nos polinizadores, porque tais efeitos raramente são detectados em avaliações ecotoxicológicas normais, mas podem ter implicações importantes a escalas ecológicas mais vastas. Mostramos aqui que a exposição crónica ao insecticida à base de sulfoxinas, o sulfoxaflor, em doses consistentes com uma possível exposição após a pulverização no campo, tem efeitos subletais graves nas colônias de abelhas (Bombus terrestris). As colônias baseadas no campo que foram

expostas ao sulfoxaflor durante a primeira fase de crescimento produziram significativamente menos trabalhadores do que os controles não expostos e acabaram por produzir menos descendentes reprodutores. As diferenças entre as trajetórias da história de vida das colônias tratadas e das colônias de controle tornaram-se aparentes quando os indivíduos expostos como larvas começaram a emergir, sugerindo que os efeitos directos ou indirectos numa pequena coorte podem ter consequências cumulativas a longo prazo para a aptidão das colônias. Os nossos resultados advertem contra o uso de sulfoximinas como um substituto directo dos neonicotinóides. A fim de evitar ciclos contínuos de liberação e eliminação de novos pesticidas, com os consequentes efeitos sobre o ambiente, é necessário avaliar uma ampla base de provas antes de serem desenvolvidas políticas e regulamentações.

175) Vázquez DE, Ilina N, Pagano EA, Zavala JA, Farina WM 2018

Agrotóxicos vinculados Glifosato

Glyphosate affects the larval development of honey bees depending on the susceptibility of colonies

O glifosato afeta o desenvolvimento larval das abelhas de acordo com a susceptibilidade das colônias.

PLoS ONE. 2018. Vol. 13(10): e0205074.

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0205074

INGLÉS

As the main agricultural insect pollinator, the honey bee (Apis mellifera) is exposed to a number of agrochemicals, including glyphosate (GLY), the most widely used herbicide. Actually, GLY has been detected in honey and bee pollen baskets. However, its impact on the honey bee brood is poorly explored. Therefore, we assessed the effects of GLY on larval development under chronic exposure during in vitro rearing. Even though this procedure does not account for social compensatory mechanisms such as brood care by adult workers, it allows us to control the herbicide dose, homogenize nutrition and minimize environmental stress. Our results show that brood fed with food containing GLY traces (1.25–5.0 mg per litre of food) had a higher proportion of larvae with delayed moulting and reduced weight. Our assessment also indicates a non-monotonic dose-response and variability in the effects among colonies. Differences in genetic diversity could explain the variation in susceptibility to GLY. Accordingly, the transcription of immune/detoxifying genes in the guts of larvae exposed to GLY was variably regulated among the colonies studied. Consequently, under laboratory conditions, the response of honey bees to GLY indicates that it is a stressor that affects larval development depending on individual and colony susceptibility.

PORTUGUÊS

Sendo o principal insecto polinizador agrícola, a abelha (Apis mellifera) está exposta a vários agroquímicos, incluindo o glifosato (GLY), o herbicida mais utilizado. De fato, o GLY foi detectado em cestos de mel e pólen. No entanto, o seu impacto na criação de abelhas é pouco estudado. Por conseguinte, avaliámos os efeitos do GLY no desenvolvimento larvar sob exposição crónica durante a reprodução in vitro. Embora esse procedimento não tenha em conta mecanismos de compensação social, como o cuidado da criação por trabalhadores adultos, permite-nos controlar a dose de herbicida, homogeneizar a nutrição e minimizar o estresse ambiental. Os nossos resultados mostram que as eclosões alimentadas com alimentos contendo quantidades vestigiais de GLY (1,25-5,0 mg por litro

de alimento) apresentavam uma proporção mais elevada de larvas com uma mudas atrazadas (retardo no desenvolvimento) e peso reduzido. A nossa avaliação também indica uma resposta de dose não-monótona e uma variabilidade nos efeitos entre colônias. As diferenças na diversidade genética podem explicar a variação da susceptibilidade ao GLY. Consequentemente, a transcrição dos genes de imunodepoxificação/detoxificação nas entranhas das larvas expostas ao GLY foi regulada de forma variável entre as colônias estudadas. Assim, em condições laboratoriais, a resposta das abelhas melíferas ao GLY indica que este é um fator de estresse que afecta o desenvolvimento das larvas, dependendo da susceptibilidade do indivíduo e da colónia.

176) Motta, Erick V. S., Raymann, Kasie and Moran, Nancy A. 2018

Agrotóxico vinculado Glifosato

Glyphosate perturbs the gut microbiota of honey bees.

O glifosato perturba a microbiota intestinal das abelhas melíferas.

PNAS October 9, 2018 115 (41) 10305-10310; first published September 24, 2018
https://doi.org/10.1073/pnas.1803880115
https://www.pnas.org/content/115/41/10305
https://www.pnas.org/content/pnas/115/41/10305.full.pdf

INGLÉS

Glyphosate, the primary herbicide used globally for weed control, targets the 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSPS) enzyme in the shikimate pathway found in plants and some microorganisms. Thus, glyphosate may affect bacterial symbionts of animals living near agricultural sites, including pollinators such as bees. The honey bee gut microbiota is dominated by eight bacterial species that promote weight gain and reduce pathogen susceptibility. The gene encoding EPSPS is present in almost all sequenced genomes of bee gut bacteria, indicating that they are potentially susceptible to glyphosate. We demonstrated that the relative and absolute abundances of dominant gut microbiota species are decreased in bees exposed to glyphosate at concentrations documented in the environment. Glyphosate exposure of young workers increased mortality of bees subsequently exposed to the opportunistic pathogen Serratia marcescens. Members of the bee gut microbiota varied in susceptibility to glyphosate, largely corresponding to whether they possessed an EPSPS of class I (sensitive to glyphosate) or class II (insensitive to glyphosate). This basis for differences in sensitivity was confirmed using in vitro experiments in which the EPSPS gene from bee gut bacteria was cloned into Escherichia coli. All strains of the core bee gut species, Snodgrassella alvi, encode a sensitive class I EPSPS, and reduction in S. alvi levels was a consistent experimental result. However, some S. alvi strains appear to possess an alternative mechanism of glyphosate resistance. Thus, exposure of bees to glyphosate can perturb their beneficial gut microbiota, potentially affecting bee health and their effectiveness as pollinators

PORTUGUÊS

O glifosato, o herbicida primário utilizado globalmente para controle de ervas daninhas, tem como alvo a enzima 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato-sintase (EPSPS) na via do xiquimato encontrada nas plantas e alguns microorganismos. Assim, o glifosato pode afetar simbiontes bacterianos de animais que vivem perto de sítios agrícolas, incluindo polinizadores, como abelhas. A microbiota intestinal da abelha é dominada por oito espécies bacterianas que promovem ganho de peso e reduzem a susceptibilidade patogênica. O gene codificador EPSPS está presente em quase todos os genomas

sequenciados das bactérias intestinais das abelhas, indicando que elas são potencialmente suscetíveis ao glifosato. Demonstramos que as abundâncias relativas e absolutas das espécies de microbiota intestinal dominante são reduzidas em abelhas expostas ao glifosato em concentrações documentadas no ambiente. A exposição ao glifosato de trabalhadores jovens aumentou a mortalidade de abelhas expostas posteriormente ao patógeno oportunista Serratia marcescens. Os membros da microbiota intestinal das abelhas variam em suscetibilidade ao glifosato, correspondendo em grande parte ao fato de possuírem um EPSPS de classe I (sensível ao glifosato) ou classe II (insensível ao glifosato). Esta base para as diferenças de sensibilidade foi confirmada utilizando experimentos in vitro nos quais o gene EPSPS da bactéria intestinal da abelha foi clonado em Escherichia coli. Todas as cepas das espécies principais do intestino das abelhas, Snodgrassella alvi, codificam um EPSPS classe I sensível, e a redução dos níveis de S. alvi foi um resultado experimental consistente. No entanto, algumas cepas de S. alvi parecem possuir um mecanismo alternativo de resistência ao glifosato. Assim, a exposição das abelhas ao glifosato pode perturbar sua microbiota intestinal benéfica, afetando potencialmente a saúde das abelhas e sua eficácia como polinizadores.

177) Thomas S. Thompson, Johan P. van den Heever & Renata E. Limanowka. 2019

Agrotóxicos vinculados Glifosato - AMPA - Glufosinato

Determination of glyphosate, AMPA, and glufosinate in honey by online solid-phase extraction-liquid chromatography-tandem mass spectrometry.

Determinação de glifosato, AMPA e glufosinato em mel por cromatografia de massa em fase sólida e em fase líquida de extração on-line.

Food Additives & Contaminants: Part A, 36:3, 434-446, DOI: 10.1080/19440049.2019.1577993
https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19440049.2019.1577993

INGLÊS

A simple method was developed for the simultaneous determination of glyphosate, its main degradation product (aminomethylphosphonic acid), and glufosinate in honey. Aqueous honey solutions were derivatised offline prior to direct analysis of the target analytes using online solid-phase extraction coupled to liquid chromatography-tandem mass spectrometry. Using the developed procedure, accuracies ranging from 95.2% to 105.3% were observed for all analytes at fortification levels of 5, 50, and 150 µg kg−1 with intra-day precisions ranging from 1.6% to 7.2%. The limit of quantitation (LOQ) was 1 µg kg−1 for each analyte. Two hundred honey samples were analysed for the three analytes with AMPA and glyphosate being most frequently detected (99.0% and 98.5% of samples tested, respectively). The concentrations of glyphosate were found to range from <1 to 49.8 µg kg−1 while those of its degradation product ranged from <1 to 50.1 µg kg−1. The ratio of glyphosate to AMPA was found to vary significantly amongst the samples where both analytes were present above the LOQ. Glufosinate was detected in 125 of 200 samples up to a maximum concentration of 33.0 µg kg−1.

PORTUGUÊS

Um método simples foi desenvolvido para a determinação simultânea do glifosato, seu principal produto de degradação (AMPA - ácido aminometilfosfônico) e do glufosinato, em mel. Soluções aquosas de mel foram derivadas off-line antes da análise direta dos analitos alvo utilizando a extração em fase sólida on-line acoplada à espectrometria de massa por

cromatografia líquida-tandem. Utilizando o procedimento desenvolvido, foram observadas precisões variando de 95,2% a 105,3% para todos os analitos nos níveis de fortificação de 5, 50 e 150 µg kg-1 com precisão intra-dia variando de 1,6% a 7,2%. O limite de quantificação (LOQ) foi de 1 µg kg-1 para cada analito. Duzentas amostras de mel foram analisadas para os três analitos com AMPA e glifosato mais freqüentemente detectados (99,0% e 98,5% das amostras testadas, respectivamente). As concentrações de glifosato foram encontradas entre <1 e 49,8 µg kg-1 enquanto as do seu produto de degradação variaram entre <1 e 50,1 µg kg-1. A proporção de glifosato para AMPA variou significativamente entre as amostras onde ambos os analitos estavam presentes acima do LOQ. O glufosinato foi detectado em 125 de 200 amostras até uma concentração máxima de 33,0 µg kg-1.

178) Vázquez D.E., Farina W.M. 2018

Agrotóxicos vinculados Glifosato

Consequences of chronic exposure to glyphosate in the domestic bee (Apis mellifera) at an early age.

Consequências da exposição crônica ao glifosato na abelha doméstica (Apis mellifera) em idades precoces.

VII Congreso Argentino de la Sociedad de Toxicología y Química Ambiental (SETAC), Octubre de 2018, ciudad de San Luis, Argentina. (CO38): Pag. 74.

https://setacargentina.setac.org/wp-content/uploads/2015/05/Libro-de-Res%C3%BAmenes-Congreso-SETAC-Argentina-2018-San-Luis.pdf

INGLÉS

The agroindustrial model exposes pollinating organisms to numerous agrochemicals present in the environment. The wide geographical dispersion of the eusocial bee Apis mellifera, as well as its intensive use in those crops that require entomophilic pollination, transforms it into a sentinel species. Assessing its health status against pollutants allows to estimate the impact on the pollinator network. In addition, beekeeping products have a high economic value in the regional and export market for Argentina. Glyphosate (GLI), the active ingredient of the most widely used herbicides worldwide, has been detected both in flowers of resistant plants visited by bees and in the food they collect in their nests (honey and pollen). We have previously reported negative effects of GLI on adult bees that manifest themselves in cognitive and sensory deficits. However, the impact at early ages was not explored. In the present work, we have evaluated effects of GLI on larval development in chronic exposure via ingestion. For this purpose, we used individuals from different colonies reared in an incubator (34.5 °C and 95% RH) and fed a homogeneous diet from hatching (in vitro rearing). Although the procedure ignores social immunity mechanisms, it allows control of the doses administered and homogenizes nutritional and environmental stress states. The results provide evidence of a higher proportion of larvae with prolonged duration for those immature larval stages and a reduction of survival and weight when fed with traces of the herbicide (12.5-550 ng of GLI per individual). However, the bioassay indicates variability in effects between colonies and a non-monotonic dose-response. The susceptibility of colonies under in vitro conditions is determined by a greater number of susceptible individuals, depending on the genotype. In this sense, we observed how the presence of the GLI modulated gene expression with inter-colony variability. We mainly observed changes in the transcription of detoxifying genes, both in the whole animal and in the intestine, the first barrier against ingested xenobiotics. In summary, laboratory

conditions allowed evidence that the larva of Apis mellifera responds to GLI as a stressor, affecting its development depending on individual susceptibility.

PORTUGUÉS

O modelo agroindustrial expõe os organismos polinizadores a numerosos agroquímicos presentes no ambiente. A grande dispersão geográfica da abelha eusocial Apis mellifera, bem como a sua utilização intensiva nas culturas que requerem polinização entomófila, a transformam numa espécie sentinela. A avaliação do seu estado de saúde contra os poluentes permite estimar o impacto na rede de polinizadores. Além disso, os produtos apícolas têm um elevado valor económico no mercado regional e de exportação da Argentina. O glifosato (GLI), o ingrediente ativo dos herbicidas mais utilizados a nível mundial, foi detectado tanto nas flores das plantas resistentes visitadas pelas abelhas como nos alimentos que estas recolhem aos seus ninhos (mel e pólen). Anteriormente, relatamos efeitos negativos das GLI em abelhas adultas que se manifestam em défices cognitivos e sensoriais. Contudo, o impacto em idades precoces não foi explorado. No presente trabalho, avaliamos os efeitos das GLI no desenvolvimento larvar em exposição crónica através da ingestão. Para este fim, utilizamos indivíduos de diferentes colônias criados numa incubadora (34,5 °C e 95% HR) e alimentados com uma dieta homogénea a partir da eclosão (criação in vitro). Embora o procedimento ignore os mecanismos de imunidade social, permite o controle das doses administradas e homogeneiza os estados de stress nutricional e ambiental. Os resultados fornecem provas de uma maior proporção de larvas com duração prolongada para essas fases larvares imaturas e de uma redução da sobrevivência e do peso quando alimentadas com vestígios do herbicida (12,5-550 ng de LBI por indivíduo). No entanto, o bioensaio indica variabilidade nos efeitos entre colônias e uma dose-resposta não-monotônica. A susceptibilidade das colônias em condições in vitro é determinada por um maior número de indivíduos susceptíveis, dependendo do genótipo. Nesse sentido, observamos como a presençado GLI modulou a expressão genética com variabilidade entre as colônias. Observamos principalmente alterações na transcrição dos genes desintoxicantes, tanto no animal inteiro como no intestino, a primeira barreira contra os xenobióticos ingeridos.

179) Anderson Nicholas L. & Harmon Threatt Alexandra N. 2019.

Agrotóxicos vinculados Imidaclopride

Chronic contact with realistic soil concentrations of imidacloprid affects the mass, immature development speed, and adult longevity of solitary bees.

O contato crônico com concentrações realistas de imidaclopride no solo afeta a massa, a velocidade de desenvolvimento imaturo e a longevidade das abelhas solitárias adultas.

Scientific Reports | (2019) 9:3724.

https://www.nature.com/articles/s41598-019-40031-9

INGLÉS

The non-target effects of pesticides are an area of growing concern, particularly for ecologically and economically important organisms such as bees. Much of the previous research on the effects of neonicotinoids, a class of insecticide that has gained attention for non-target effects, on bees focused on the consumption of contaminated food resources by a limited number of eusocial species. However, neonicotinoids are known to accumulate and persist in soils at concentrations 2 to 60 times greater than in food resources, and may represent an important route of exposure for diverse and ecologically important ground-

nesting bees. This study aimed to assess the effect of chronic contact exposure to realistic soil concentrations of imidacloprid, the most widely used neonicotinoid pesticide, on bee longevity, development speed, and body mass. Cohorts of Osmia lignaria and Megachile rotundata were used as proxies for ground-nesting species. We observed species- and sex-specific changes to adult longevity, development speed, and mass in response to increasing concentrations of imidacloprid. These results suggest that chronic exposure to nesting substrates contaminated with neonicotinoids may represent an important route of exposure that could have considerable physiological and ecological consequences for bees and plant-pollinator interactions.

PORTUGUÊS

Os efeitos indesejados dos pesticidas são cada vez mais preocupantes, em especial para organismos importantes do ponto de vista ecológico e económico, como as abelhas. Grande parte da investigação anterior sobre os efeitos dos neonicotinóides, uma classe de insecticidas que chamou a atenção para os seus efeitos não-alvo, sobre as abelhas se centrou no consumo de recursos alimentares contaminados por um número limitado de espécies eusociais. No entanto, sabe-se que os neonicotinóides se acumulam e persistem nos solos em concentrações 2 a 60 vezes superiores aos recursos alimentares e podem representar uma importante via de exposição para abelhas diversas e ecologicamente importantes que nidificam no solo. Foram observadas alterações específicas de espécie e sexo na longevidade dos adultos, na velocidade de desenvolvimento e na massa corporal em resposta ao aumento das concentrações de imidaclopride. Estes resultados sugerem que a exposição crónica a substratos de nidificação contaminados com neonicotinóides pode representar uma importante via de exposição que pode ter consequências fisiológicas e ecológicas consideráveis para as abelhas e para as interacções planta-polinização.

180) Blot N, Veillat L, Rouzé R, Delatte H. 2019.

Agrotóxicos vinculados Glifosato - AMPA

Glyphosate, but not its metabolite AMPA, alters the honeybee gut microbiota.

O glifosato, mas não o seu metabolito AMPA, altera a microbiota intestinal da abelha.

PLoS One. 2019 Apr 16; Vol.14 (4):e0215466.

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0215466

 LINK CHEQUEADO

INGLÉS

The honeybee (Apis mellifera) has to cope with multiple environmental stressors, especially pesticides. Among those, the herbicide glyphosate and its main metabolite, the aminomethylphosphonic acid (AMPA), are among the most abundant and ubiquitous contaminant in the environment. Through the foraging and storing of contaminated resources, honeybees are exposed to these xenobiotics. As ingested glyphosate and AMPA are directly in contact with the honeybee gut microbiota, we used quantitative PCR to test whether they could induce significant changes in the relative abundance of the major gut bacterial taxa. Glyphosate induced a strong decrease in Snodgrassella alvi, a partial decrease of a Gilliamella apicola and an increase in Lactobacillus spp. abundances. In vitro, glyphosate reduced the growth of S. alvi and G. apicola but not Lactobacillus kunkeei. Although being no bee killer, we confirmed that glyphosate can have sublethal effects on the honeybee microbiota. To test whether such imbalanced microbiota could favor pathogen development, honeybees were exposed to glyphosate and to spores of the intestinal parasite Nosema ceranae. Glyphosate did not significantly enhance the effect of

the parasite infection. Concerning AMPA, while it could reduce the growth of G. apicola in vitro, it did not induce any significant change in the honeybee microbiota, suggesting that glyphosate is the active component modifying the gut communities.

PORTUGUÊS

A abelha (Apis mellifera) tem de lidar com múltiplos fatores de stresse ambiental, especialmente os pesticidas. Entre eles, o herbicida glifosato e o seu principal metabólito, o ácido aminometilfosfónico (AMPA), estão entre os poluentes mais abundantes e ubíquos do ambiente. Através da busca e armazenamento de recursos contaminados, as abelhas são expostas a estes xenobióticos. Uma vez que o glifosato ingerido e o AMPA estão em contato direto com a microbiota intestinal das abelhas melíferas, utilizamos o PCR quantitativo para verificar se podiam induzir alterações significativas na abundância relativa dos principais taxa bacterianos intestinais. O glifosato induziu uma forte diminuição do Snodgrassella alvi, uma diminuição parcial de Gilliamella apicola e um aumento da abundância de Lactobacillus spp. In vitro, o glifosato reduziu o crescimento de S. alvi e G. apicola mas não o de Lactobacillus kunkeei. Embora não seja um matador de abelhas, confirmamos que o glifosato pode ter efeitos subletais sobre a microbiota das abelhas. Para testar se tal desequilíbrio da microbiota poderia favorecer o desenvolvimento de agentes patogénicos, as abelhas foram expostas ao glifosato e aos esporos do parasita intestinal Nosema ceranae. O glifosato não aumentou significativamente o efeito da infecção parasitária. Quanto ao AMPA, embora pudesse reduzir o crescimento de G. apicola in vitro, não induziu qualquer alteração significativa na microbiota das abelhas, sugerindo que o glifosato é o componente ativo que modifica as comunidades intestinais.

181) Colgan Thomas J., Fletcher Isabel K., Arce Andres N., Gill Richard J., Ramos Rodrigues Ana, Stolle Eckart, Chittka Lars, Wurm Yannick. 2019.

Agrotóxicos vinculado Clotianidina - Imidaclopride

Caste- and pesticide-specific effects of neonicotinoid pesticide exposure on gene expression in bumblebees.

Efeitos específicos de castas e exposição a pesticidas neonicotinóides na expressão gênica em abelhas.

Molecular Ecology, Molecular Ecology, April 2019. Volume 28, Issue 8, Pages 1964-1974.
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/mec.15047

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Social bees are important insect pollinators of wildflowers and agricultural crops, making their reported declines a global concern. A major factor implicated in these declines is the widespread use of neonicotinoid pesticides. Indeed, recent research has demonstrated that exposure to low doses of these neurotoxic pesticides impairs bee behaviours important for colony function and survival. However, our understanding of the molecular-genetic pathways that lead to such effects is limited, as is our knowledge of how effects may differ between colony members. To understand what genes and pathways are affected by exposure of bumblebee workers and queens to neonicotinoid pesticides, we implemented a transcriptome-wide gene expression study. We chronically exposed Bombus terrestriscolonies to either clothianidin or imidacloprid at field-realistic concentrations while controlling for factors including colony social environment and worker age. We reveal that genes involved in important biological processes including mitochondrial function are differentially expressed in response to neonicotinoid exposure. Additionally, clothianidin exposure had stronger effects on gene expression amplitude and alternative splicing than

imidacloprid. Finally, exposure affected workers more strongly than queens. Our work demonstrates how RNA-Seq transcriptome profiling can provide detailed novel insight on the mechanisms mediating pesticide toxicity to a key insect pollinator.

PORTUGUÊS

As abelhas sociais são importantes insetos polinizadores das flores selvagens e das culturas agrícolas, o que faz com que o seu declínio seja uma preocupação global. Um factor importante envolvido neste declínio é a utilização generalizada de pesticidas neonicotinóides. Com efeito, investigações recentes demonstraram que a exposição a doses reduzidas destes pesticidas neurotóxicos prejudica o comportamento das abelhas, o que é importante para o funcionamento e a sobrevivência das colônias. No entanto, a nossa compreensão das vias genéticas moleculares que conduzem a tais efeitos é limitada, tal como o nosso conhecimento sobre como os efeitos podem diferir entre os membros da colónia. Para compreender que genes e vias são afectados pela exposição dos trabalhadores das abelhas e rainhas aos pesticidas neonicotinóides, realizamos um estudo da expressão dos genes ao longo da transcrição. Expusemos cronicamente as Bombus terrestriscolonies à clotianidina ou ao imidaclopride em concentrações realistas no campo, controlando ao mesmo tempo fatores como o ambiente social da colónia e a idade dos trabalhadores. Revelamos que os genes envolvidos em processos biológicos importantes, incluindo a função mitocondrial, são expressos de forma diferente em resposta à exposição a neonicotinóides. Além disso, a exposição à clotianidina teve efeitos mais fortes sobre a extensão da expressão genética e das emendas alternativas do que o imidaclopride. Por último, a exposição afetou mais fortemente os trabalhadores do que as rainhas. O nosso trabalho demonstra como o perfil do transcriptoma do RNA-Seq pode proporcionar uma visão detalhada e inovadora dos mecanismos que mediram a toxicidade dos pesticidas para um polinizador de insectos-chave.

182) Farina WM, Balbuena MS, Herbert LT, Mengoni Goñalons C, Vázquez DE. 2019.

Agrotóxicos vinculado Glifosato

Effects of the Herbicide Glyphosate on Honey Bee Sensory and Cognitive Abilities: Individual Impairments with Implications for the Hive.

Efeitos do herbicida glifosato sobre as capacidades sensoriais e cognitivas da abelha: deficiências individuais com implicações para a colmeia.

Insects. 2019 Oct 18; Volume 10 (10):354.

https://www.mdpi.com/2075-4450/10/10/354

LINK CHEQUEADO

INGLÊS

The honeybee Apis mellifera is an important pollinator in both undisturbed and agricultural ecosystems. Its great versatility as an experimental model makes it an excellent proxy to evaluate the environmental impact of agrochemicals using current methodologies and procedures in environmental toxicology. The increase in agrochemical use, including those that do not target insects directly, can have deleterious effects if carried out indiscriminately. This seems to be the case of the herbicide glyphosate (GLY), the most widely used agrochemical worldwide. Its presence in honey has been reported in samples obtained from different environments. Hence, to understand its current and potential risks for this pollinator it has become essential to not only study the effects on honeybee colonies located in agricultural settings, but also its effects under laboratory conditions. Subtle deleterious effects can be detected using experimental approaches. GLY negatively affects

associative learning processes of foragers, cognitive and sensory abilities of young hive bees and promotes delays in brood development. An integrated approach that considers behavior, physiology, and development allows not only to determine the effects of this agrochemical on this eusocial insect from an experimental perspective, but also to infer putative effects in disturbed environments where it is omnipresent.

PORTUGUÊS

A abelha Apis mellifera é um importante polinizador, tanto nos ecossistemas agrícolas como nos não perturbados. A sua grande versatilidade como modelo experimental torna-a um excelente substituto para a avaliação do impacto ambiental dos agroquímicos, utilizando as metodologias e procedimentos atuais da toxicologia ambiental. A utilização crescente de agroquímicos, incluindo os que não visam diretamente os insetos, pode ter efeitos prejudiciais se for feita de forma indiscriminada. Este parece ser o caso do herbicida glifosato (GLY), o agroquímico mais utilizado em todo o mundo. A sua presença tem sido detectada no mel em amostras obtidas em diferentes ambientes. Assim, para compreender os seus riscos atuais e potenciais para este polinizador, tornou-se essencial não só estudar os efeitos nas colônias de abelhas localizadas em ambientes agrícolas, mas também os seus efeitos em condições laboratoriais. Os efeitos deletérios sutis podem ser detectados através de abordagens experimentais. O GLY afecta negativamente os processos de aprendizagem associativa dos coletores e as capacidades cognitivas e sensoriais das abelhas jovens da colmeia e promove atrasos no desenvolvimento da ninhada. Uma abordagem integrada que leve em consideração o comportamento, a fisiologia e o desenvolvimento permite não só determinar os efeitos desse agroquímico sobre esse inseto eusocial em uma perspectiva experimental, mas também inferir supostos efeitos em ambientes perturbados onde ele é omnipresente.

183) Kenna Daniel, Cooley Hazel, Pretelli Ilaria, Ramos Rodrigues Ana, Gill Steve D., Gill Richard J. 2019.

Agrotóxicos vinculado Imidaclopride

Pesticide exposure affects flight dynamics and reduces flight endurance in bumblebees.

A exposição a pesticidas afeta a dinâmica de voo e reduz a resistência do voo das abelhas.

Ecology and Evolution: Volume 9, Issue 10, May 2019, Pages 5637-5650.
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ece3.5143

INGLÊS

The emergence of agricultural land use change creates a number of challenges that insect pollinators, such as eusocial bees, must overcome. Resultant fragmentation and loss of suitable foraging habitats, combined with pesticide exposure, may increase demands on foraging, specifically the ability to collect or reach sufficient resources under such stress. Understanding effects that pesticides have on flight performance is therefore vital if we are to assess colony success in these changing landscapes. Neonicotinoids are one of the most widely used classes of pesticide across the globe, and exposure to bees has been associated with reduced foraging efficiency and homing ability. One explanation for these effects could be that elements of flight are being affected, but apart from a couple of studies on the honeybee (Apis mellifera), this has scarcely been tested. Here, we used flight mills to investigate how exposure to a field realistic (10 ppb) acute dose of imidacloprid affected flight performance of a wild insect pollinator—the bumblebee, Bombus terrestris audax.

Intriguingly, observations showed exposed workers flew at a significantly higher velocity over the first ¾ km of flight. This apparent hyperactivity, however, may have a cost because exposed workers showed reduced flight distance and duration to around a third of what control workers were capable of achieving. Given that bumblebees are central place foragers, impairment to flight endurance could translate to a decline in potential forage area, decreasing the abundance, diversity, and nutritional quality of available food, while potentially diminishing pollination service capabilities.

PORTUGUÊS

A emergência de alterações no uso do solo agrícola cria uma série de desafios que os insetos polinizadores, como as abelhas eusociais, têm de superar. A resultante fragmentação e perda de habitats adequados para forragens, combinada com a exposição a pesticidas, pode aumentar a procura de forragens, especificamente a capacidade de colher ou alcançar recursos suficientes sob esse stresse. Por conseguinte, é vital compreender os efeitos dos pesticidas no desempenho de voo se quisermos avaliar o sucesso das colônias nestas paisagens em mudança. Os neonicotinóides são uma das classes de pesticidas mais utilizadas em todo o mundo e a exposição a abelhas tem sido associada à redução da eficiência na procura de alimentos e da capacidade de localização das abelhas. Uma explicação para esses efeitos poderia ser que os elementos de voo estão sendo afetados, mas para além de alguns estudos sobre a abelha (Apis mellifera), esta situação dificilmente foi provada. Nesse caso, utilizamos moinhos de voo para investigar como a exposição a uma dose de campo aguda realista (10 ppb) de imidaclopride afectou o desempenho em voo de um polinizador de insectos selvagens: a abelha-bomba, Bombus terrestris audax. Curiosamente, as observações mostraram que os trabalhadores expostos voaram a velocidades significativamente mais elevadas nos primeiros ¾ km de voo. Essa aparente hiperatividade, contudo, pode ter um custo porque os trabalhadores expostos mostraram uma redução na distância e duração dos voos para cerca de um terço do que os trabalhadores do controle foram capazes de alcançar. Dado que as abelhas Bombus são coletores centrais, a deterioração da resistência ao voo poderia resultar numa diminuição da área potencial de forragem, o que reduziria a abundância, diversidade e qualidade nutricional dos alimentos disponíveis, diminuindo simultaneamente a capacidade do serviço de polinização.

184) Morfin Nuria, Goodwin Paul H., Hunt Greg. J. & Guzman-Novoa Ernesto. 2019.

Agrotóxicos vinculados Clotianidina

Effects of sublethal doses of clothianidin and/or V. destructor on honey bee (Apis mellifera) self-grooming behavior and associated gene expression.

Efeitos das doses subletais de clotianidina e/ou V. destructor sobre o comportamento egoísta da abelha (Apis mellifera) e a expressão dos genes associados.

Scientific Reports. Volume 9, Article number: 5196 (2019).
https://www.nature.com/articles/s41598-019-41365-0

INGLÉS

Little is known about the combined effects of stressors on social immunity of honey bees (Apis mellifera) and related gene expression. The interaction between sublethal doses of a neurotoxin, clothianidin, and the ectoparasite, Varroa destructor, was examined by measuring differentially expressed genes (DEGs) in brains, deformed wing virus (DWV) and

the proportion and intensity of self-grooming. Evidence for an interaction was observed between the stressors in a reduction in the proportion of intense groomers. Only the lowest dose of clothianidin alone reduced the proportion of self-groomers and increased DWV levels. V. destructor shared a higher proportion of DEGs with the combined stressors compared to clothianidin, indicating that the effects of V. destructor were more pervasive than those of clothianidin when they were combined. The number of up-regulated DEGs were reduced with the combined stressors compared to clothianidin alone, suggesting an interference with the impacts of clothianidin. Clothianidin and V. destructor affected DEGs from different biological pathways but shared impacts on pathways related to neurodegenerative disorders, like Alzheimer's, which could be related to neurological dysfunction and may explain their negative impacts on grooming. This study shows that the combination of clothianidin and V. destructor resulted in a complex and non-additive interaction.

PORTUGUÊS

Pouco se sabe sobre os efeitos combinados dos fatores de stresse sobre a imunidade social das abelhas melíferas (Apis mellifera) e sobre a expressão genética relacionada. A interação entre doses subletais de uma neurotoxina, clotianidina, e o ectoparasita, o Varroa, foi examinada através da medição dos genes de expressão diferencial (DEG) no cérebro, do vírus da asa deformada (DWV) e da taxa e intensidade do autocrescimento. Houve evidência de uma interação entre os fatores de estresse numa redução da proporção de crescimento intenso do próprio. Apenas a dose mais baixa de cotioanidina reduziu a proporção de crescimento próprio e aumentou os níveis de DWV.Varroa destructor partilhava uma maior proporção de DSE com os fatores de tensão combinados em comparação com a clotianidina, indicando que os efeitos de V. destructor eram mais generalizados do que os da clotianidina quando combinados. O número de DSE regulamentados foi reduzido com os fatores de tensão combinados em comparação com a clotianidina isoladamente, sugerindo uma interferência com os impactos da clotianidina. A clotianidina e o destruidor de V. afetaram os DSE em diferentes vias biológicas, mas partilharam impactos nas vias relacionadas com perturbações neurodegenerativas, como a doença de Alzheimer, que podem estar relacionadas com disfunções neurológicas e podem explicar os seus impactos negativos na higiene. Este estudo mostra que a combinação de cotioanidina e V. destrutiva resultou numa interacção complexa e não aditiva.

185) Gillam, C. 2019.

Agrotóxico vinculado Glifosato

Weed killer residues found in 98 percent of Canadian honey samples.

Resíduos de herbicidas encontrados em 98% das amostras de mel canadense.

Environmental Health News.

https://www.ehn.org/weed-killer-residues-found-in-98-percent-of-canadian-honey-samples-2632384800.html

INGLÉS

In Canada (The Canadian report) glyphosate residues were located in 98.5% of honey samples (197 out of 200 samples). Active ingredient present in 181 commercial formulations of authorized use in that country, without any reference standard for safe use (legal level of residues) in apiculture products. Concludes that the presence of glyphosate is so widespread that its residues may be present in foods not related to its use. They highlight the difficulty of identifying its presence in samples that should not contain traces of this herbicide. As a

rule applied in the early stages of cultivation, therefore not related to the flowering period, it is surprising the frequency of its observation in honey samples

PORTUGUÊS

No Canadá (The Canadian report) foram localizados resíduos de glifosato em 98,5% das amostras de mel (197 entre 200 amostras). Ingrediente ativo presente em 181 formulações comerciais de uso autorizado naquele pais, sem qualquer padrão de referencia para uso seguro (nível legal de residuos) em produtos da apicultura. Conclui que a presença do glifosato é tão ampla que seus resíduos poderão estar presentes em alimentos não relacionados a seu uso. Destacam a dificuldade de identificar sua presença em amostras que não deveriam conter traços deste herbicida. Via de regra aplicado nas fases iniciais de cultivo, portanto não relacionadas com o periodo de floração, surpreende a frequência de sua observação em amostras de mel.

186) Francisco Sánchez-Bayo, Kris .G.Wyckhuys. 2019

Agrotóxicos vinculados análise em geral

Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers.

Declínio mundial da entomofauna: Uma revisão dos seus condutores.

Biological Conservation Volume 232, April 2019, Pages 8-27.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320718313636

 LINK CHEQUEADO

INGLÊS

Biodiversity of insects is threatened worldwide. Here, we present a comprehensive review of 73 historical reports of insect declines from across the globe, and systematically assess the underlying drivers. Our work reveals dramatic rates of decline that may lead to the extinction of 40% of the world's insect species over the next few decades. In terrestrial ecosystems, Lepidoptera, Hymenoptera and dung beetles (Coleoptera) appear to be the taxa most affected, whereas four major aquatic taxa (Odonata, Plecoptera, Trichoptera and Ephemeroptera) have already lost a considerable proportion of species. Affected insect groups not only include specialists that occupy particular ecological niches, but also many common and generalist species. Concurrently, the abundance of a small number of species is increasing; these are all adaptable, generalist species that are occupying the vacant niches left by the ones declining. Among aquatic insects, habitat and dietary generalists, and pollutant-tolerant species are replacing the large biodiversity losses experienced in waters within agricultural and urban settings. The main drivers of species declines appear to be in order of importance: i) habitat loss and conversion to intensive agriculture and urbanisation; ii) pollution, mainly that by synthetic pesticides and fertilisers; iii) biological factors, including pathogens and introduced species; and iv) climate change. The latter factor is particularly important in tropical regions, but only affects a minority of species in colder climes and mountain settings of temperate zones. A rethinking of current agricultural practices, in particular a serious reduction in pesticide usage and its substitution with more sustainable, ecologically-based practices, is urgently needed to slow or reverse current trends, allow the recovery of declining insect populations and safeguard the vital ecosystem services they provide. In addition, effective remediation technologies should be applied to clean polluted waters in both agricultural and urban environments.

PORTUGUÊS

A biodiversidade dos insetos está ameaçada em todo o mundo. Aqui, apresentamos uma revisão abrangente de 73 relatórios históricos de declínio de insetos de todo o mundo, e avaliamos sistematicamente os vetores subjacentes. Nosso trabalho revela taxas

dramáticas de declínio que podem levar à extinção de 40% das espécies de insetos do mundo nas próximas décadas. Nos ecossistemas terrestres, Lepidoptera, Hymenoptera e Coleoptera parecem ser os táxons mais afetados, enquanto quatro grandes táxons aquáticos (Odonata, Plecoptera, Trichoptera e Ephemeroptera) já perderam uma proporção considerável de espécies. Os grupos de insetos afetados não só incluem especialistas que ocupam nichos ecológicos particulares, mas também muitas espécies comuns e generalistas. Ao mesmo tempo, a abundância de um pequeno número de espécies está aumentando; todas são espécies adaptáveis, generalistas, que estão ocupando os nichos vagos deixados pelas que estão em declínio. Entre os insetos aquáticos, os generalistas do habitat e da dieta e as espécies tolerantes a poluentes estão substituindo as grandes perdas de biodiversidade vividas nas águas de ambientes agrícolas e urbanos. Os principais fatores de declínio das espécies parecem estar em ordem de importância: i) perda de habitat e conversão para agricultura intensiva e urbanização; ii) poluição, principalmente por pesticidas sintéticos e fertilizantes; iii) fatores biológicos, incluindo patógenos e espécies introduzidas; e iv) mudanças climáticas. Este último fator é particularmente importante nas regiões tropicais, mas afeta apenas uma minoria de espécies em climas mais frios e em ambientes montanhosos de zonas temperadas. É urgente repensar as práticas agrícolas atuais, em particular uma séria redução no uso de pesticidas e sua substituição por práticas mais sustentáveis, de base ecológica, para retardar ou reverter as tendências atuais, permitir a recuperação das populações de insetos em declínio e salvaguardar os serviços ecossistêmicos vitais que eles fornecem. Além disso, tecnologias eficazes de remediação devem ser aplicadas em águas limpas e poluídas, tanto em ambientes agrícolas quanto urbanos.

187) Tosi S. y Nieh J. C. 2019

Agrotóxicos vinculados Flupirradifurona *(Sivanto®)* - Propiconazole

Lethal and sublethal synergistic effects of a new systemic pesticide, flupyradifurone (Sivanto®), on honeybees.

Efeitos sinérgicos letais e subletais de um novo pesticida sistêmico, a flupiradifurona (Sivanto®), sobre as abelhas.

Proceedings of the Royal Society B, 3 April 2019. Volume 286. Issue 1900.
https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2019.0433

INGLÉS

The honeybee (Apis mellifera L.) is an important pollinator and a model for pesticide effects on insect pollinators. The effects of agricultural pesticides on honeybee health have therefore raised concern. Bees can be exposed to multiple pesticides that may interact synergistically, amplifying their side effects. Attention has focused on neonicotinoid pesticides, but flupyradifurone (FPF) is a novel butenolide insecticide that is also systemic and a nicotinic acetylcholine receptor (nAChR) agonist. We therefore tested the lethal and sublethal toxic effects of FPF over different seasons and worker types, and the interaction of FPF with a common SBI fungicide, propiconazole. We provide the first demonstration of adverse synergistic effects on bee survival and behaviour (poor coordination, hyperactivity, apathy) even at FPF field-realistic doses (worst-case scenarios). Pesticide effects were significantly influenced by worker type and season. Foragers were consistently more susceptible to the pesticides (4-fold greater effect) than in-hive bees, and both worker types were more strongly affected by FPF in summer as compared with spring. Because risk assessment (RA) requires relatively limited tests that only marginally address bee behaviour

and do not consider the influence of bee age and season, our results raise concerns about the safety of approved pesticides, including FPF. We suggest that pesticide RA also test for common chemical mixture synergies on behaviour and survival.

PORTUGUÊS

A abelha (Apis mellifera L.) é um importante polinizador e um modelo dos efeitos dos pesticidas sobre os insetos polinizadores. Por conseguinte, os efeitos dos pesticidas agrícolas na saúde das abelhas suscitaram preocupação. As abelhas podem ser expostas a múltiplos pesticidas que podem interagir sinergicamente, amplificando os seus efeitos secundários. O foco tem sido os pesticidas neonicotinóides, mas a flupiradifurona (FPF) é um novo inseticida butenólico que também é sistémico e um agonista receptor de acetilcolina (nAChR). Por conseguinte, testamos os efeitos tóxicos letais e subletais do FPF em diferentes estações e tipos de trabalhadores, bem como a interacção do FPF com um fungicida SBI comum, o propiconazole. Apresentamos a primeira demonstração de efeitos sinergéticos adversos na sobrevivência e comportamento das abelhas (má coordenação, hiperatividade, apatia) mesmo com doses realistas de FPF no terreno (cenários mais pessimistas). Os efeitos dos pesticidas foram consideravelmente influenciados pelo tipo de trabalhador e pela estação do ano. Os ceifeiros eram sistematicamente mais susceptíveis aos pesticidas (efeito quádruplo) do que as abelhas da colmeia e ambos os tipos de trabalhadores eram mais afetados pela PCP no Verão do que na Primavera. Uma vez que a avaliação dos riscos (AR) exige provas relativamente limitadas que só marginalmente abordam o comportamento das abelhas e não consideram a influência da idade e da época das abelhas, os nossos resultados suscitam preocupações quanto à segurança dos pesticidas aprovados, incluindo o FPF. Sugerimos que a Análise de Registro (AR) de pesticidas teste também as sinergias das misturas químicas comuns sobre o comportamento e a sobrevivência.

188) Faita, M.R; Nodari, R.O; Cardozo, M.M.; Chaves, A. 2019

Agrotóxicos vinculados Glifosato

Glyphosate herbicides have something to do with decreasing the number of bees ?

Os herbicidas a base de glifosato têm algo a ver com a diminuição do número de abelhas ?

Zumzum, Florianópolis, p. 7 - 11, 30 jun. 2019.

Revista da Federação das Associações de Apicultores de Santa Catarina – FAASC, Florianópolis, SC.

https://drive.google.com/open?id=1ez5PacFluqHEX5h4vzZxbnQ0k3IOnmiw

INGLÉS

Bees were considered irreplaceable when compared to other animals. This conclusion was reached in the public debate among scientists in 2008, after Dr. George McGavin's argument. Even with this crucial caveat, bees have been showing a gradual reduction in their populations, which may compromise pollination services in natural and agricultural ecosystems. Since the emergence of the "Colony Collapse Disorder" (DCC) in 2006, finding acceptable explanations for bee deaths has become a challenge for the scientific community. In this sense, a lot of work has been done and today it is known that the increasing mortality of bees is not caused by a single factor. Causes include deforestation, climate change, nutritional deficiencies, diseases and especially agro-toxins.

PORTUGUÊS

As abelhas foram consideradas insubstituíveis quando comparadas a outros animais. Esta conclusão foi obtida no debate público entre cientistas em 2008, após a argumentação do Dr. George McGavin. Mesmo com esta crucial advertência, as abelhas vêm apresentando

redução gradativa em suas populações, o que pode comprometer os serviços de polinização em ecossistemas naturais e agrícolas. Desde o surgimento da "Desordem do Colapso das Colônias" (DCC) em 2006, encontrar explicações aceitáveis para a morte das abelhas tornou-se um desafio para a comunidade científica. Neste sentido, foram desenvolvidos muitos trabalhos e, atualmente, sabe-se que a mortalidade crescente de abelhas não é provocada por um único fator. As causas incluem o desmatamento, mudanças climáticas, carência nutricional, doenças e, em especial, os pesticidas.

189) Bueno MR, Da Cunha Joao Paulo AR. 2020

Agrotóxicos vinculados Clorpirifos - Spinosad - Tiametoxam

Environmental risk for aquatic and terrestrial organisms associated with drift from pesticides used in soybean crops.

Risco ambiental para os organismos aquáticos e terrestres associado à deriva de pesticidas utilizados nas culturas de soja.

Anais da Academia Brasileira de Ciências. 2020; 92 Suppl 1:e20181245.
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-37652020000201007&tlng=en

INGLÉS

Several countries included the assessment of environmental drift contamination risk for the registration of pesticides. This practice is not yet totality effective in Brazil; however, due to the large number of pesticides in use, it is important to identify the real contamination risk during pesticide spraying. Therefore, this study determined the indices of environmental risks for exposure to drift from terrestrial applications of fungicides, herbicides, and insecticides that are used in soybean crops under Brazilian climate conditions and established buffer zones for the application of these products. Based on the three prediction drift models for soybeans in Brazil, risk indices were computed for aquatic organisms and terrestrial organisms according to the modelling procedures proposed by the POCER (Pesticide Occupation and Environmental Risk) and HAIR (Harmonized Environmental Indicators for Pesticide Risk) methodologies. In general, aquatic organisms are the most sensitive to drift contamination, being chlorothalonil, trifluralin and chlorpyrifos the ones that presented the higher risk indexes. No risk was found for earthworms; in contrast, the insecticides chlorpyrifos, spinosad and thiamethoxam presented risks to bees regardless of the nozzle (droplet size) used for the determination of the drift curve, resulting in the demand for different buffer zones.

PORTUGUÊS

Vários países incluíram a avaliação dos riscos de deriva ambiental para o registo de pesticidas. Esta prática ainda não é totalmente eficaz no Brasil; contudo, devido ao grande número de pesticidas em uso, é importante identificar o risco real de contaminação durante a pulverização dos pesticidas. Por conseguinte, este estudo determinou os índices de risco ambiental da exposição à deriva das aplicações terrestres de fungicidas, herbicidas e inseticidas utilizados nas culturas de soja nas condições climáticas brasileiras e estabeleceu zonas-tampão para a aplicação desses produtos. Com base nos três modelos de previsão da deriva da soja no Brasil, os índices de risco para os organismos aquáticos e terrestres foram calculados de acordo com os procedimentos de modelização propostos pelas metodologias POCER (Pesticide Occupation and Environmental Risk) e HAIR (Harmonized Environmental Indicators for Pesticide Risk). Em geral, os organismos aquáticos são os mais sensíveis à contaminação por deriva, sendo o clortalonil, a trifluralina e o clorpirifos os que apresentam as taxas de risco mais elevadas. Não foram encontrados riscos para as minhocas; pelo

contrário, os inseticidas clorpirifos, espinosade e tiametoxam apresentavam riscos para as abelhas independentemente do bico (tamanho das gotas) utilizado para a determinação da curva de deriva, resultando na procura de diferentes zonas tampão.

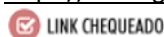
190) Faita Marcia Regina, Martins Cardozo Mayara, Telles Amandio Dylan Thomas, Orth Afonso Inácio y Nodari Rubens Onofre. 2020

Agrotóxicos vinculados Glifosato

Glyphosate-based herbicides and Nosema sp. microsporidia reduce honey bee (Apis mellifera L.) survivability under laboratory conditions.

Os herbicidas à base de glifosato e Nosema sp. microsporidia reduzem a sobrevivência da abelha (Apis mellifera L.) em condições laboratoriais.

Journal of Apicultural Research, April 2020.
https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00218839.2020.1736782
https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1736782

LINK CHEQUEADO

INGLÉS

Reduction in the population of pollinators can compromise the stability of natural and agricultural ecosystems. One cause of this reduction is contact between pollinators and pesticides. More specifically, pollen and nectar which contain pesticide residues are carried into the colony, in turn, decreasing the resistance of bees to parasites. Therefore, this study aimed to evaluate the mortality and food consumption of Apis mellifera workers infected, or not, with Nosema microsporidia spores and exposed to a diet containing Roundup® at the field dose recommended by the manufacturer. Each bioassay was composed of four dietary treatments: control, Roundup®, Nosema microsporidia spores, and both Roundup® and Nosema microsporidia spores. Results of both winter and spring bioassays showed that the interaction between Roundup® and Nosema microsporidia significantly reduced survival rate and increased food consumption of the bees. Therefore, it can be concluded that the large amounts of glyphosate-based herbicides employed on extensive monocultures can, under current agroecosystem conditions, compromise the survival of A. mellifera colonies.

PORTUGUÊS

A redução da população de polinizadores pode comprometer a estabilidade dos ecossistemas naturais e agrícolas. Uma das causas dessa redução é o contato entre os polinizadores e os pesticidas. Mais especificamente, são transportados para a colónia pólen e néctar contendo resíduos de pesticidas, o que, por sua vez, diminui a resistência das abelhas aos parasitas. Assim, este estudo visou avaliar a mortalidade e o consumo alimentar dos trabalhadores Apis mellifera infectados, ou não, com esporos de Nosema microsporidia e expostos a uma dieta contendo Roundup® na dose de campo recomendada pelo fabricante. Cada bioensaio consistiu em quatro tratamentos dietéticos: controle, Roundup®, esporos de Nosema microsporidia, e tanto Roundup® como esporos de Nosema microsporidia. Os resultados dos bioensaios tanto de Inverno como de Primavera mostraram que a interacção entre Roundup® e Nosema microsporidia reduziu significativamente a taxa de sobrevivência e aumentou o consumo alimentar das abelhas. Por conseguinte, pode se concluir que as grandes quantidades de herbicidas à base de glifosato utilizadas em monoculturas extensivas podem, nas atuais condições do agroecossistema, comprometer a sobrevivência das colônias de A. mellifera.

191) Guimarães-Cestaro L, Martins MF, Martínez LC, Alves MLTMF, Guidugli-Lazzarini KR, Nocelli RCF, Malaspina O, Serrão JE, Teixeira ÉW. 2020.

Agrotóxicos vinculados Glifosato - AMPA

Occurrence of virus, microsporidia, and pesticide residues in three species of stingless bees (Apidae: Meliponini) in the field.

Ocorrência de vírus, microsporidia e resíduos de pesticidas em três espécies de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no campo.

The Science of Nature- Naturwissenschaften. Volume 107, Article number: 16 (2020).
https://link.springer.com/article/10.1007/s00114-020-1670-5

INGLÉS

Bees are important pollinators whose population has declined due to several factors, including infections by parasites and pathogens. Resource sharing may play a role in the dispersal dynamics of pathogens among bees. This study evaluated the occurrence of viruses (DWV, BQCV, ABPV, IAPV, KBV, and CBPV) and microsporidia (Nosema ceranae and Nosema apis) that infect Apis mellifera, as well as pesticide residues in the stingless bees Nannotrigona testaceicornis, Tetragonisca angustula, and Tetragona elongata sharing the same foraging area with A. mellifera. Stingless bees were obtained from 10 nests (two of N. testaceicornis, five of T. angustula, and three of T. elongata) which were kept in the field for 1 year and analyzed for the occurrence of pathogens. Spores of N. ceranae were detected in stingless bees but were not found in their midgut, which indicates that these bees are not affected, but may be vectors of the microsporidium. Viruses were found in 23.4% of stingless bees samples. APBV was the most prevalent virus (10.8%) followed by DWV and BQCV (both in 5.1% of samples). We detected glyphosate and its metabolites in small amounts in all samples. The highest occurrence of N. ceranae spores and viruses was found in autumn-winter and may be related to both the higher frequency of bee defecation into the colony and the low food resources available in the field, which increases the sharing of plant species among the stingless bees and honey bees. This study shows the simultaneous occurrence of viruses and spores of the microsporidium N. ceranae in asymptomatic stingless bees, which suggest that these bees may be vectors of pathogens.

PORTUGUÊS

As abelhas são importantes polinizadores cuja população diminuiu devido a vários fatores, incluindo infecções por parasitas e agentes patogénicos. A partilha de recursos pode desempenhar um papel na dinâmica da dispersão de agentes patogénicos entre as abelhas. Nesse estudo foi avaliado o aparecimento de vírus (DWV, BQCV, ABPV, IAPV, KBV e CBPV) e microsporidia (Nosema ceranae e Nosema apis) infectando Apis mellifera, assim como resíduos de pesticidas em abelhas sem ferrão Nannotrigona testaceicornis, Tetragonisca angustula e Tetragona elongata compartilhando a mesma área de alimentação com A. mellifera. As abelhas sem ferrão foram obtidas de 10 ninhos (dois de N. testaceicornis, cinco de T. angustula e três de T. elongata) que foram mantidos no campo durante um ano e analisados quanto à presença de agentes patogénicos. Esporos de N. ceranae foram detectados em abelhas sem ferrão mas não foram encontrados no seu intestino, indicando que estas abelhas não são afetadas, mas podem ser vectores de micro esporídio. O vírus foi encontrado em 23,4% das amostras de abelhas sem ferrão. O APBV foi o vírus mais prevalente (10,8%), seguido pelo DWV e BQCV (ambos em 5,1% das amostras). Detectámos glifosato e os seus metabolitos em pequenas quantidades em todas as amostras. A maior

incidência de esporos e vírus de N. ceranae foi encontrada no outono-inverno e pode estar relacionada tanto com a maior frequência de defecação das abelhas na colónia como com os baixos recursos alimentares disponíveis no campo, o que aumenta a distribuição das espécies vegetais entre abelhas sem ferrão e abelhas melíferas. Este estudo mostra a ocorrência simultânea de vírus e esporos de microsporidium N. ceranae em abelhas assintomáticas sem ferrão, sugerindo que estas abelhas podem ser vetores de agentes patogénicos.

192) Smith Dylan B., Arce Andres N., Rodrigues Ana Ramos, Bischoff Philipp H., Burris Daisy, Ahmed Farah y Gill Richard J. 2020.

Agrotóxicos vinculados Neonicotinoides

Insecticide exposure during brood or early-adult development reduces brain growth and impairs adult learning in bumblebees.

A exposição a insecticidas durante a reprodução ou o desenvolvimento precoce dos adultos reduz o crescimento do cérebro e prejudica a aprendizagem adulta de abelhas.

Proceedings of the Royal society B. 04 March 2020. Volume 287, Issue 1922.
https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2019.2442

INGLÉS

For social bees, an understudied step in evaluating pesticide risk is how contaminated food entering colonies affects residing offspring development and maturation. For instance, neurotoxic insecticide compounds in food could affect central nervous system development predisposing individuals to become poorer task performers later-in-life. Studying bumblebee colonies provisioned with neonicotinoid spiked nectar substitute, we measured brain volume and learning behaviour of 3 or 12-day old adults that had experienced in-hive exposure during brood and/or early-stage adult development. Micro-computed tomography scanning and segmentation of multiple brain neuropils showed exposure during either of the developmental stages caused reduced mushroom body calycal growth relative to unexposed workers. Associated with this was a lower probability of responding to a sucrose reward and lower learning performance in an olfactory conditioning test. While calycal volume of control workers positively correlated with learning score, this relationship was absent for exposed workers indicating neuropil functional impairment. Comparison of 3- and 12-day adults exposed during brood development showed a similar degree of reduced calycal volume and impaired behaviour highlighting lasting and irrecoverable effects from exposure despite no adult exposure. Our findings help explain how the onset of pesticide exposure to whole colonies can lead to lag-effects on growth and resultant dysfunction.

PORTUGUÊS

No caso das abelhas sociais, uma etapa pouco estudada na avaliação dos riscos dos pesticidas é a forma como os alimentos contaminados que entram nas colônias afetam o desenvolvimento e a maturação da criação residente. Por exemplo, os compostos inseticidas neurotóxicos nos alimentos podem afetar o desenvolvimento do sistema nervoso central, predispondo os indivíduos a desempenhar tarefas mais pobres mais tarde na vida. Ao estudar as colônias de abelhas abastecidas com um substituto de néctar com neonicotinóides, medimos o volume cerebral e o comportamento de aprendizagem dos adultos de 3 ou 12 dias que tinham sido expostos à colmeia durante a reprodução e/ou a primeira fase de desenvolvimento dos adultos. A tomografia por microcomputador e a segmentação de múltiplos neutrófilos cerebrais mostrou que a exposição durante qualquer

uma das fases de desenvolvimento causou uma redução do crescimento calórico do corpo fúngico em relação aos trabalhadores não expostos. Isto foi associado a uma menor probabilidade de responder a uma recompensa de sacarose e a um menor desempenho de aprendizagem num teste de condicionamento olfativo. Enquanto o volume de cálices dos trabalhadores de controle estava positivamente correlacionado com a pontuação de aprendizagem, esta relação estava ausente no caso dos trabalhadores expostos, indicando uma deficiência funcional dos neuropilotos. A comparação dos adultos expostos durante o desenvolvimento da ninhada com adultos de 3 e 12 dias mostrou um grau semelhante de redução do volume do cálice e de deterioração comportamental, salientando os efeitos duradouros e irrecuperáveis da exposição, apesar de não haver exposição dos adultos. Os nossos resultados ajudam a explicar como o início da exposição a pesticidas em colônias inteiras pode produzir efeitos retardados no crescimento e nas disfunções resultantes.

193) Tomé HVV, Schmehl DR, Wedde AE, Godoy RSM, Ravaiano SV, Guedes RC, Martins GF, Ellis JD. 2020.

Agrotóxicos vinculados Amitraz – Coumaphos - Fluvalinato – Clorpirifos – Imidaclopride - Clorotalonil - Glifosato

Frequently encountered pesticides can cause multiple disorders in developing worker honey bees.

Os pesticidas encontrados frequentemente podem causar múltiplas perturbações de desenvolvimento nas abelhas operárias.

Environmental Pollution, Volume 256, January 2020, 113420.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749119311534?via%3Dihub

INGLÉS

Pesticide exposure is regarded as a contributing factor to the high gross loss rates of managed colonies of Apis mellifera. Pesticides enter the hive through contaminated nectar and pollen carried by returning forager honey bees or placed in the hive by beekeepers when managing hive pests. We used an in vitro rearing method to characterize the effects of seven pesticides on developing brood subjected dietary exposure at worse-case environmental concentrations detected in wax and pollen. The pesticides tested included acaricides (amitraz, coumaphos, fluvalinate), insecticides (chlorpyrifos, imidacloprid), one fungicide (chlorothalonil), and one herbicide (glyphosate). The larvae were exposed chronically for six days of mimicking exposure during the entire larval feeding period, which is the worst possible scenario of larval exposure. Survival, duration of immature development, the weight of newly emerged adult, morphologies of the antenna and the hypopharyngeal gland, and gene expression were recorded. Survival of bees exposed to amitraz, coumaphos, fluvalinate, chlorpyrifos, and chlorothalonil was the most sensitive endpoint despite observed changes in many developmental and physiological parameters across the seven pesticides. Our findings suggest that pesticide exposure during larvae development may affect the survival and health of immature honey bees, thus contributing to overall colony stress or loss. Additionally, pesticide exposure altered gene expression of detoxification enzymes. However, the tested exposure scenario is unlikely to be representative of real-world conditions but emphasizes the importance of proper hive management to minimize pesticide contamination of the hive environment or simulates a future scenario of increased contamination.

PORTUGUÊS

A exposição a pesticidas é considerada um fator que contribui para as elevadas taxas de perdas brutas das colônias Apis mellifera geridas por apicultores. Os pesticidas entram na colmeia através do néctar contaminado e do pólen transportado pelas abelhas de retorno ou é colocado na colmeia pelos apicultores quando controlam as pragas da colmeia. Utilizamos um método de criação in vitro para caracterizar os efeitos de sete pesticidas no desenvolvimento de descendentes sujeitos a exposição alimentar às concentrações ambientais mais desfavoráveis detectadas na cera e no pólen. Os pesticidas analisados incluíam acaricidas (amitraz, coumaphos, fluvalinato), inseticidas (clorpirifos, imidaclopride), um fungicida (clortalonil) e um herbicida (glifosato). As larvas foram cronicamente expostas durante seis dias de exposição, imitando a exposição durante todo o período de alimentação das larvas, que é o pior cenário de exposição possível para as larvas. Foram registadas a sobrevivência, a duração do desenvolvimento imaturo, o peso do adulto recém emergido, as morfologias da antena e da hipofaringe e a expressão genética. A sobrevivência das abelhas expostas ao amitraz, coumaphos, fluvalinato, clorpirifos e clortalonil foi o parâmetro mais sensível, apesar das alterações observadas em muitos parâmetros fisiológicos e de desenvolvimento diante dos sete pesticidas. Os nossos resultados sugerem que a exposição a pesticidas durante o desenvolvimento larval pode afetar a sobrevivência e a saúde das abelhas imaturas, contribuindo assim para o estresse global ou para a perda da colônia. Além disso, a exposição a pesticidas alterou a expressão dos genes das enzimas de desintoxicação. Contudo, o cenário de exposição testado não é provavelmente representativo das condições do mundo real, mas sublinha a importância de uma gestão adequada da colmeia para minimizar a contaminação do ambiente da colmeia por pesticidas ou simula um cenário futuro de maior contaminação.

194) Vázquez DE, Latorre-Estivalis JM, Ons S, Farina WM. 2020.

Agrotóxico vinculado Glifosato

Chronic exposure to glyphosate induces transcriptional changes in honey bee larva: A toxicogenomic study.

A exposição crônica ao glifosato induz alterações transcripcionais nas larvas das abelhas: um estudo toxicogenômico.

Environmental Pollution. Volume 261, June 2020, 114148.

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749119367090?via%3Dihub

INGLÉS

The honey bee Apis mellifera is the most abundant managed pollinator in diverse crops worldwide. Consequently, it is exposed to a plethora of environmental stressors, among which are the agrochemicals. In agroecosystems, the herbicide glyphosate (GLY) is one of the most applied. In laboratory assessments, GLY affects the honey bee larval development by delaying its moulting, among other negative effects. However, it is still unknown how GLY affects larval physiology when there are no observable signs of toxicity. We carried out a longitudinal experimental design using the in vitro rearing procedure. Larvae were fed with food containing or not a sub-lethal dose of GLY in chronic exposure (120 h). Individuals without observable signs of toxicity were sampled and their gene expression profile was analyzed with a transcriptomic approach to compare between treatments. Even though 29% of larvae were asymptomatic in the exposed group, they showed transcriptional changes in several genes after the GLY chronic intake. A total of 19 transcripts were found to be differentially expressed in the RNA-Seq experiment, mainly linked with defensive

response and intermediary metabolism processes. Furthermore, the enriched functional categories in the transcriptome of the exposed asymptomatic larvae were linked with enzymes with catalytic and redox activity. Our results suggest an enhanced catabolism and oxidative metabolism in honey bee larvae as a consequence of the sub-lethal exposure to GLY, even in the absence of observable symptoms.

PORTUGUÊS

A Apis mellifera é o mais abundante dos polinizadores gestionado por criadores de abelhas, em várias culturas em todo o mundo. Consequentemente, está exposta a uma infinidade de fatores de estresse ambiental, incluindo os agroquímicos. Nos agroecossistemas, o herbicida glifosato (GLY) é um dos mais amplamente aplicados. Nas avaliações laboratoriais, o GLY afeta o desenvolvimento larval da abelha ao atrasar a sua muda, entre outros efeitos negativos. No entanto, ainda se desconhece como é que o GLY afeta a fisiologia das larvas quando não existem sinais observáveis de toxicidade. Realizamos um projecto experimental longitudinal utilizando o procedimento de reprodução in vitro. As larvas foram alimentadas com alimentos que continham ou não uma dose subletal de GLY numa exposição crónica (120 h). Foram recolhidas amostras de indivíduos sem sinais observáveis de toxicidade e o seu perfil de expressão genética foi analisado utilizando uma abordagem transcriptomica para comparação entre tratamentos. Embora 29% das larvas estivessem assintomáticas no grupo exposto, mostraram alterações transcripcionais em vários genes após a ingestão crónica de GLY. No total, foram encontradas 19 transcrições expressas de forma diferente na experiência RNA-Seq, principalmente relacionadas com a resposta defensiva e processos de metabolismo intermédio. Além disso, as categorias funcionais enriquecidas com transcriptoma das larvas assintomáticas expostas foram ligadas a enzimas com atividade catalítica e redox. Os nossos resultados sugerem um aumento do catabolismo e do metabolismo oxidativo nas larvas de abelhas como consequência da exposição subletal ao GLY, mesmo na ausência de sintomas observáveis.

195) Villalba A, Maggi M, Ondarza PM, Szawarski N, Miglioranza KSB. 2020.
Agrotóxico vinculado Clorpirifos

Influence of land use on chlorpyrifos and persistent organic pollutant levels in honey bees, bee bread and honey: Beehive exposure assessment.

Influência do uso do solo sobre o clorpirifos e os níveis de poluentes orgânicos persistentes em abelhas, pão de abelhas e mel: uma avaliação da exposição da colmeia.

Science of the Total Environment. 2020 Apr 15; Volume 713: 136554.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720300644?via%3Dihub

INGLÉS

This work reports the spatial and temporal variations on the dynamics of OCPs, PCBs, PBDEs and chlorpyrifos in honey bee, bee bread and honey samples, as well as soil and flowers from the surrounding areas, considering, different land uses. Honey bee samples showed the highest pollutant levels, with a predominance of the industrial contaminants over pesticides. Chlorpyrifos showed the highest concentration during the application period in almost all samples from the soybean field (S2), in concordance with its current use. By other hand, the recalcitrant compounds such as, DDTs, BDE #47 and also light PCBs exhibited the highest levels in beehive samples from the field adjacent to urban disposal waste (S3). In both soils and flower samples a prevalence of obsolete compounds over chlorpyrifos was observed, and the 6-CB predominated among the homologous groups of PCBs These results

highlights the importance of soils as sink of these persistent contaminants, which became available depending on environmental conditions. Results revealed that the land uses and seasonal variations have directly impacted on the levels of agrochemicals, PCBs and PBDEs found in the beehive matrixes. This survey provides novel evidence about the current situation of pollution on honey bee colonies under temperate climates and contributes to the knowledge of this poor studied topic in Argentina.

PORTUGUÊS

Este documento relata as variações espaciais e temporais da dinâmica dos OCP, PCB, PBDE e clorpirifos em amostras de pão de abelha e mel, bem como do solo e das flores nas áreas circundantes, tendo em conta as diferentes utilizações do solo. As amostras de abelhas apresentaram os níveis mais elevados de contaminantes, com predominância de contaminantes industriais sobre os pesticidas. O clorpirifos apresentou a concentração mais elevada durante o período de aplicação em quase todas as amostras no campo de soja (S2), de acordo com a sua utilização atual. Por outro lado, os compostos recalcitrantes como os DDT, BDE #47 e também os PCB leves apresentavam os níveis mais elevados nas amostras de colmeia do campo adjacente aos resíduos de eliminação urbana (S3). Tanto as amostras de solo como as de flores mostraram uma prevalência de compostos obsoletos sobre o clorpirifos, predominando o 6-CB entre os grupos homólogos dos PCB. Esses resultados sublinham a importância dos solos como sumidouros para esses poluentes persistentes, que se tornaram disponíveis em função das condições ambientais. Os resultados revelaram que as utilizações do solo e as variações sazonais tiveram um impacto direto nos níveis de agroquímicos, PCB e PBDE encontrados nas matrizes da colmeia. Esse estudo fornece novas provas sobre a situação atual da poluição nas colônias de abelhas em climas temperados e contribui para o conhecimento deste tema pouco estudado na Argentina.

196) Walsh Elizabeth M., Sweet Stephen, Knap Anthony, Ing Nancy & Rangel Juliana. 2020.

Agrotóxicos vinculados Tau-Fluvalinato – Coumaphos - Amitraz - Clorotalonil - Clorpirifos

Queen honey bee (Apis mellifera) pheromone and reproductive behavior are affected by pesticide exposure during development.

O feromônio da abelha rainha (Apis mellifera) e o seu comportamento reprodutivo são afetados pela exposição a pesticidas durante o desenvolvimento.

Behavioral Ecology and Sociobiology. Volume 74, Article number: 33 (2020).
https://link.springer.com/article/10.1007/s00265-020-2810-9#auth-2

INGLÉS

Pollinator diversity and abundance in North America have been at a steep decline over the last two decades due to the combinatorial effects of several environmental and anthropogenic stressors. In particular, managed honey bees (Apis mellifera) face multiple health risks including nutritional stress, exposure to pests and pathogens, poor queen quality, and pesticide contamination, which cause problems at the individual and colony levels. One of the gravest problems faced by honey bees is parasitization by the mite Varroa destructor, which is typically controlled through the application of miticides such as tau-fluvalinate, coumaphos, and amitraz. In addition to miticides, colonies are also exposed to pesticides brought by foragers from agricultural settings, including the fungicide chlorothalonil and the insecticide chlorpyrifos. Here, we explored whether exposure of wax

to combinations of these pesticides during development affects honey bee queen physiology and worker behavior. To do this, we reared queens in plastic cups coated with molten beeswax that was either pesticide-free or containing field-relevant concentrations of tau-fluvalinate and coumaphos, amitraz, or chlorothalonil and chlorpyrifos. Once queens mated naturally, we placed them in observation hives to measure egg-laying rate and worker retinue size. We then dissected the queens and used the contents of their mandibular glands to measure worker attractiveness in caged bioassays and to analyze their chemical components using GC-MS. Exposure of wax to field-relevant concentrations of the tested pesticides during queen development significantly lowered the adult queens' egg-laying rate and worker retinue size. Miticide exposure during development also lowered the attractiveness of queen mandibular gland contents to workers and affected the relative amounts of the glands' chemical components. Our results support the ideas that mandibular gland pheromones act as honest indicators of queen reproductive fitness and that pesticide exposure of wax during bee development is an important and concerning factor impairing honey bee health.

PORTUGUÊS

A diversidade e a abundância de polinizadores na América do Norte diminuiu acentuadamente nas últimas duas décadas devido aos efeitos combinados de vários fatores de estresse ambiental e antropogénico. Em especial, as abelhas melíferas (Apis mellifera) enfrentam múltiplos riscos para a saúde, tais como estresse nutricional, exposição a pragas e agentes patogénicos, má qualidade da rainha e contaminação por pesticidas, que causam problemas a nível individual e sobre as colônias. Um dos problemas mais graves enfrentados pelas abelhas é a parasitização pelo ácaro Varroa destruidor, que é normalmente controlado pela aplicação de agentes atenuantes como o tau-fluvalinato, o coumaphos e o amitraz. Para além dos agentes atenuantes, as colônias estão também expostas aos pesticidas trazidos pelas colheitas de ambientes agrícolas, incluindo o fungicida clortalonil e o insecticida clorpirifos. Exploramos aqui se a exposição de cera a combinações desses pesticidas durante o desenvolvimento afeta a fisiologia da abelha-mestra e o comportamento dos trabalhadores. Para tal, criámos rainhas em copos de plástico revestidos com cera de abelhas fundida que não continham pesticidas ou que continham concentrações relevantes para o campo de tau-fluvalinato e coumaphos, amitraz ou clortalonil e clorpirifos. Uma vez as rainhas acasaladas naturalmente, foram colocadas em colmeias de observação para medir a taxa de postura dos ovos e a dimensão da comitiva dos trabalhadores. Depois dissecamos as rainhas e utilizamos o conteúdo das suas glândulas maxilares para medir a atractividade dos trabalhadores nos bioensaios em gaiola e para analisar os seus componentes químicos utilizando GC-MS. A exposição com cera a concentrações relevantes dos pesticidas testados durante o desenvolvimento de rainhas reduziu significativamente a taxa de postura de rainhas adultas e a dimensão do grupo de trabalho. A exposição a miticidas (acaricidas) durante o desenvolvimento também diminuiu a atractividade do conteúdo da mandíbula da rainha para os trabalhadores e afetou as quantidades relativas de componentes químicos nas glândulas. Os nossos resultados apoiam as ideias de que as feromonas na mandíbula funcionam como indicadores honestos da aptidão reprodutiva da rainha e que a exposição a pesticidas presentes na cera durante o desenvolvimento das abelhas é um fator importante e preocupante que afeta a saúde das abelhas.

197) Yang Y, Ma S, Liu F, Wang Q, Wang X, Hou C, Wu Y, Gao J, Zhang L, Liu Y, Diao Q, Dai P. 2020.

Agrotóxicos vinculados Acetamipride – Cipermetrina - Carbaril - Deltametrina

Acute and chronic toxicity of acetamiprid, carbaryl, cypermethrin and deltamethrin to Apis mellifera larvae reared in vitro.

Toxicidade aguda e crônica do acetamipride, carbaril, cipermetrina e deltametrina para larvas de Apis mellifera criadas in vitro.

Pest Management Science. Volume 76, Issue 3, March 2020. Pages 978-985.
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ps.5606

INGLÉS

BACKGROUND:
The effects of exposing Apis mellifera larvae to common insecticides were tested in the laboratory.
RESULTS:
The acute toxicity values of the four insecticides that we tested ranged from high toxicity to low toxicity: deltamethrin > cypermethrin > carbaryl > acetamiprid. The NOAEC (no observed adverse effect concentration) values of the chronic toxicity tests for each compound are 5 mg L-1 for acetamiprid, 2 mg L-1 for carbaryl, 1 mg L-1 for cypermethrin, and 0.2 mg L-1 for deltamethrin.
CONCLUSION:
According to the risk quotient (RQ) values of acute and chronic toxicity that we obtained, the risk is acceptable at exposure rates that have been identified in the field. Overall, our results are valuable for evaluating the acute and chronic toxicities of these insecticides to developing honey bees.

PORTUGUÊS

ANTECEDENTES:
Os efeitos da exposição de larvas de Apis mellifera a inseticidas comuns foram testados em laboratório.
RESULTADOS:
Os valores de toxicidade aguda dos quatro inseticidas testados variaram entre a alta e a baixa toxicidade: deltametrina > cipermetrina > carbaril > acetamipride. Os valores NOAEC (concentração sem efeitos adversos observados) dos testes de toxicidade crónica para cada composto são de 5 mg L-1 para o acetamipride, 2 mg L-1 para o carbaril, 1 mg L-1 para a cipermetrina e 0,2 mg L-1 para a deltametrina.
CONCLUSÃO:
De acordo com os valores do quociente de risco de toxicidade aguda e crónica (RR) que obtivemos, o risco é aceitável às taxas de exposição que foram identificadas no terreno. Em geral, os nossos resultados são valiosos na avaliação da toxicidade aguda e crónica desses inseticidas para as abelhas em desenvolvimento.

198) Murcia Morales M, Gómez Ramos MJ, Parrilla Vázquez P, Díaz Galiano FJ, García Valverde M, Gámiz López V, Manuel Flores J, Fernández-Alba AR. 2020

Agrotóxicos vinculados Amitraz - Acrinatrina – Cipermetrina - Coumaphos - Tau-fluvalinato

Distribution of chemical residues in the beehive compartments and their transfer to the honeybee brood.

Distribuição de resíduos químicos nos compartimentos das colméias e sua transferência para a ninhada de abelhas.

Science of The Total Environment. Volume 710, 25 March 2020, 136288.
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719362849
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31927284

INGLÉS

Honeybee (Apis mellifera) is one of the most important crop and wild plant pollinators, playing an essential role in the agricultural production and the natural ecosystems. However, the number of honeybee colonies is decreasing alarmingly, which has motivated extensive research on the factors affecting their development and survival in some regions. Honeybees' exposure to pesticides and other chemicals has been identified as one of the causes of their decline. The present study evaluates the distribution of plant protection products, veterinary treatments and environmental contaminants inside the beehive, their persistence and their migration to the bee brood. During the five-month sampling period, only amitraz was applied to the colonies. Samples of beeswax, beebread (processed pollen) and bee brood were extracted and analyzed using GC-MS/MS and LC-MS/MS with a multiresidue method. The results showed the presence of 31 chemical residues in the samples. The highest concentrations of residues were detected in the beeswax and corresponded to amitraz (expressed as the sum of DMF and DMPF), coumaphos and tau-fluvalinate, with total concentrations of up to 16,858, 7102 and 1775 μg kg−1, respectively. These and other veterinary treatments were found to accumulate in the beeswax and migrate to other beehive matrices such as beebread and bee brood. Plant protection products used in agriculture were also found in the beehive matrices, especially in the beebread. Five different chemical residues (acrinathrin, amitraz, coumaphos, cypermethrin and tau-fluvalinate) were found in bee brood samples at concentration levels ranging from 1 to 167 μg kg−1. These findings reveal that bee brood reared in field conditions is in fact exposed to plant protection products and veterinary residues through direct contact with contaminated wax and via beebread although they had not been applied to the beehive.

PORTUGUÊS

A abelha melifera (Apis mellifera) é uma das mais importantes polinizadoras de culturas e plantas silvestres, desempenhando um papel essencial na produção agrícola e nos ecossistemas naturais. No entanto, o número de colônias de abelhas está diminuindo de forma alarmante, o que tem motivado extensas pesquisas sobre os fatores que afetam o seu desenvolvimento e sobrevivência em algumas regiões. A exposição das abelhas a pesticidas e outros produtos químicos tem sido identificada como uma das causas de seu declínio. O presente estudo avalia a distribuição de produtos fitossanitários, tratamentos veterinários e contaminantes ambientais dentro da colmeia, sua persistência e sua migração para a criação das abelhas. Durante cinco meses de amostragem, apenas o amitraz foi aplicado nas colônias. Amostras de cera de abelha, pólen processado e criação de abelhas foram extraídas e analisadas utilizando GC-MS/MS e LC-MS/MS com um método multi-resíduos. Os resultados mostraram a presença de 31 resíduos químicos nas amostras. As maiores concentrações de resíduos foram detectadas na cera de abelhas e corresponderam ao amitraz (expresso como a soma de DMF e DMPF), coumaphos e tau-fluvalinato, com concentrações totais de até 16.858, 7102 e 1775 μg kg-1, respectivamente. Estes e outros tratamentos veterinários foram encontrados para acumular na cera de abelhas e migrar para outras matrizes de colméias como o polem processado e a criação de abelhas. Os produtos fitossanitários utilizados na agricultura também foram encontrados nas matrizes de colméias, especialmente no polem processado. Foram encontrados cinco

resíduos químicos diferentes (acrinatrina, amitraz, coumaphos, cipermetrina e tau-fluvalinato) em amostras de criação de abelhas em concentrações que variam de 1 a 167 µg kg-1. Estes achados revelam que a criação de abelhas em condições de campo está de fato exposta a produtos fitossanitários e resíduos veterinários através do contato direto com cera contaminada e via alimentação das larvas com polem processado, ainda que os produtos não tenham sido aplicados na colmeia.

199) Wang Y, Zhu YC, Li W. 2020

Agrotóxicos vinculados Acetamipride – Abamectina - Benzoato de Emamectina - Dicrotofos Bifentrina - Cipermetrina - Lambda-Cialotrina - Tetraconazole

Interaction patterns and combined toxic effects of acetamiprid in combination with seven pesticides on honey bee (Apis mellifera L.).

Padrões de interação e efeitos tóxicos combinados do acetamipride em combinação com sete pesticidas sobre a abelha melífera (Apis mellifera L.).

Ecotoxicology and Environmental Safety, Volume 190, 1 March 2020, 110100.
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147651319314319
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31869716

INGLÉS

The neonicotinoid insecticide acetamiprid (ACT) and seven pesticides [abamectin (ABA), emamectin benzoate (EMB), dicrotophos (DIC), bifenthrin (BIF), cypermethrin (CYP), lambda-cyhalothrin (LCY) and tetraconazole (TET)] are widely applied agrochemicals worldwide. Since most previous studies on these pesticides are performed merely based on toxicity tests with individual active ingredients, only finite knowledge is available on the mixture toxicities of these formulated compounds to crop pollinators. In this study, we examined their toxicities of binary, ternary, quaternary, quinquenary, senary, septenary and octonary mixtures to honey bee (Apis mellifera L.) with feeding toxicity test. Results showed that EMB and ABA had the highest toxicities to A. mellifera with LC50 values of 0.033 (0.028-0.038) and 0.047 (0.039-0.056) µg a. i. mL-1 after exposure for 7 days, respectively, followed by DIC with an LC50 value of 1.22 (1.01-1.41) µg a. i. mL-1. In contrast, relatively low toxicities were found from pyrethroid insecticides, ACT, and TET with their LC50 values ranged from 44.76 (38.75-50.89) to 251.7 (198.4-297.3) µg a. i. mL-1. Most of pesticide mixtures containing ACT and TET elicited synergistic interactions to honey bees. Besides, four pesticide mixtures of ACT + BIF, ACT + BIF + CYP, ACT + BIF + LCY and ACT + CYP + DIC + EMB also displayed synergistic effects. Among 98 tested binary to octonary mixtures of ACT in combination with seven pesticides, 44.90% of combinations exhibited synergistic effects on honey bees. Considering ACT was permitted to use on flowering crops, more attention should be paid to its application in the fields due to the synergistic effects of ACT in combination with other pesticides on A. mellifera under laboratory conditions.

PORTUGUÊS

O inseticida neonicotinóide acetamipride (ACT) e sete pesticidas [abamectina (ABA), benzoato de emamectina (EMB), dicrotofos (DIC), bifentrina (BIF), cipermetrina (CYP), lambda-cialotrina (LCY) e tetraconazol (TET)] são agroquímicos amplamente aplicados em todo o mundo. Como a maioria dos estudos anteriores sobre esses pesticidas é realizada apenas com base em testes de toxicidade com ingredientes ativos individuais, apenas conhecimentos limitados estão disponíveis sobre as toxicidade da mistura desses compostos formulados para os polinizadores de culturas. Neste estudo, examinamos suas toxidades em

misturas binárias, ternárias, quaternárias, quinquenárias, sexaenárias, septenárias e octonárias para abelhas (Apis mellifera L.) com teste de toxicidade alimentar. Os resultados mostraram que EMB e ABA tiveram as maiores toxicidades para A. mellifera com valores DL50 de 0,033 (0,028-0,038) e 0,047 (0,039-0,056) µg a. i. mL-1 após exposição por 7 dias, respectivamente, seguido por DIC com valor DL50 de 1,22 (1,01-1,41) µg a. i. mL-1. Em contraste, foram encontradas toxicidade relativamente baixa dos inseticidas piretróides, ACT e TET com valores de DL50 variando de 44,76 (38,75-50,89) a 251,7 (198,4-297,3) µg a. i. mL-1. A maioria das misturas de pesticidas contendo ACT e TET provocou interações sinérgicas sobre as abelhas melíferas. Além disso, quatro misturas de pesticidas de ACT + BIF, ACT + BIF + CYP, ACT + BIF + LCY e ACT + CYP + DIC + EMB também apresentaram efeitos sinérgicos. Entre 98 misturas binárias a octonárias testadas de ACT em combinação com sete pesticidas, 44,90% das combinações exibiram efeitos sinérgicos sobre as abelhas. Considerando que é permitido o uso de ACT em culturas floríferas, mais atenção deve ser dada à sua aplicação no campo devido aos efeitos sinérgicos do ACT em combinação com outros pesticidas observados em A. mellifera sob condições de laboratório.

200) Wang Y, Zhu YC, Li W. 2020

Agrotóxicos vinculados Acefato - Clorpirifos - Tetraconazole – Cipermetrina - Bifentrina - Lambda-Cialotrina

Comparative examination on synergistic toxicities of chlorpyrifos, acephate, or tetraconazole mixed with pyrethroid insecticides to honey bees (Apis mellifera L.).

Exame comparativo de toxicidade sinérgica de clorpirifos, acefato ou tetraconazole misturado com inseticidas piretróides para abelhas (Apis mellifera L.).

Environmental Science and Pollution Research. 2020 Mar. Volume 27, pages6971–6980.
https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11356-019-07214-3
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31879892

INGLÉS

Potential synergistic toxicity of pesticide mixtures has increasingly become a concern to the health of crop pollinators. The toxicities of individual and mixture of chlorpyrifos (CHL), acephate (ACE), or tetraconazole (TET) with nine pyrethroid insecticides to honey bees (Apis mellifera L.) were evaluated to reveal any aggregated interaction between pesticides. Results from feeding toxicity tests of individual pesticides indicated that organophosphate insecticides CHL and ACE had higher toxicities to honey bees compared to nine pyrethroids. Moreover, different pyrethroids exhibited considerable variation in toxicity with LC50 values ranging from 10.05 (8.60-11.69) to 1125 (922.4-1442) mg a.i. L-1 after exposure for 7 days. Among the 12 examined pesticides, a relatively low toxicity to A. mellifera was detected from the fungicide TET. All the binary mixtures of ACE or TET in combination with pyrethroids exhibited synergistic effects. However, TET in combination with pyrethroids showed greater synergistic toxicity to A. mellifera than ACE in combination with pyrethroids. Approximately 50% binary mixtures of CHL in combination with pyrethroids also showed synergistic responses in honey bees. In particular, CHL, ACE, or TET in combination with either lambda-cyhalothrin (LCY) or bifenthrin (BIF) showed the strongest synergy in A. mellifera, followed by CHL, ACE, or TET in combination with either zeta-cypermethrin (ZCY) or cypermethrin (CYP). The findings indicated that the co-exposure of various pesticides in natural settings might lead to severe injury to crop pollinators. Therefore, pesticide mixtures

should be applied carefully in order to minimize negative effects on honey bees while maintaining effective management against crop pests.

PORTUGUÊS

A potencial toxicidade sinérgica das misturas de pesticidas tem se tornado cada vez mais uma preocupação com a saúde dos polinizadores de culturas. As toxidades do indivíduo e da mistura de clorpirifos (CHL), acefato (ACE), ou tetraconazole (TET) com nove inseticidas piretróides foram avaliadas para abelhas (Apis mellifera L.), buscando identificar interação agregada entre os pesticidas. Resultados de testes de toxicidade alimentar de pesticidas individuais indicaram que os inseticidas organofosforados CHL e ACE tinham maior toxicidade para as abelhas melíferas em comparação com nove piretróides. Além disso, diferentes piretróides apresentaram variação considerável na toxicidade com valores de DL50 variando de 10,05 (8,60-11,69) a 1125 (922,4-1442) mg a.i. L-1 após exposição por 7 dias. Entre os 12 pesticidas examinados, uma toxicidade relativamente baixa para A. mellifera foi detectada a partir do fungicida TET. Todas as misturas binárias de ACE ou TET em combinação com piretróides exibiram efeitos sinérgicos. Entretanto, o TET em combinação com piretróides mostrou maior toxicidade sinérgica à A. mellifera do que a ECA em combinação com piretróides. Aproximadamente 50% das misturas binárias de CHL em combinação com piretróides também mostraram respostas sinérgicas em abelhas melíferas. Em particular, CHL, ACE, ou TET em combinação com lambda-cialotrina (LCY) ou bifentrina (BIF) mostraram a sinergia mais forte em A. mellifera, seguido por CHL, ACE, ou TET em combinação com zeta-cypermethrin (ZCY) ou cipermethrin (CYP). Os resultados indicaram que a co-exposição de vários pesticidas em ambientes naturais pode levar a lesões graves aos polinizadores de culturas. Portanto, as misturas de pesticidas devem ser aplicadas cuidadosamente a fim de minimizar os efeitos negativos sobre as abelhas e, ao mesmo tempo, manter um manejo eficaz contra as pragas das culturas.

201) Fent K, Schmid M, Christen V. 2020

Agrotóxicos vinculados Cipermetrina

Global transcriptome analysis reveals relevant effects at environmental concentrations of cypermethrin in honey bees (Apis mellifera).

A análise global do transcriptoma revela efeitos relevantes nas concentrações ambientais de cipermetrina em abelhas melíferas (Apis mellifera).

Environmental Pollution, Volume 259, April 2020, 113715.
DOI: 10.1016/j.envpol.2019.113715

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749119344161?via%3Dihub#!
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32023783

INGLÉS

Cypermethrin is a frequently used insecticide in agriculture and households but its chronic and molecular effects are poorly known are . Here we describe effects of sublethal cypermethrin exposure on the global transcriptome in the brain of honey bees determined by RNA-sequencing. Exposure for 48 h to 0.3 ng/bee cypermethrin (3 ng/mL sucrose solution) causes 38 differentially expressed genes (DEGs), of which 29 are up-regulated and 9 down-regulated. Exposure to 3 ng/bee causes differential expression of 265 DEGs (209 up-, 56 down-regulated). Among the 24 DEGs shared by both concentrations are genes encoding muscular structure, muscular processes and esterase B1. Functional analysis (GO term analysis) confirms the enrichment of muscular development, structure and function among the 89 and 35 significantly altered GO terms at the low and high concentration,

respectively. Up-regulation of nine DEGs determined by RT-qPCR showed a good correlation with RNA-sequence data. Among them are genes including esterase B1, titin, twitchin, mucin-19, insulin like growth factor binding protein, golgin like protein and helix loop protein. Our study demonstrates for the first time molecular effects of cypermethrin at environmental concentrations, which include expressional induction of genes encoding muscular and cellular processes and metabolism enzymes. Further studies should demonstrate the physiological consequences in bees.

PORTUGUÊS

A cipermetrina é um inseticida freqüentemente utilizado na agricultura e nas residências, mas seus efeitos crônicos e moleculares são pouco conhecidos. Aqui descrevemos os efeitos subletais da exposição à cipermetrina sobre a transcriptoma global no cérebro das abelhas melíferas, determinados pelo seqüenciamento do RNA. A exposição por 48 h a 0,3 ng/abelha cipermetrina (3 ng/mL de solução de sacarose) causa 38 genes diferencialmente expressos (DEGs), dos quais 29 são up-regulated e 9 down-regulated. A exposição a 3 ng/abelha causa a expressão diferencial de 265 DEGs (209 up-, 56 down-regulated). Entre os 24 DEGs compartilhados por ambas as concentrações estão genes que codificam a estrutura muscular, processos musculares e esterase B1. A análise funcional (GO term analysis) confirma o enriquecimento do desenvolvimento muscular, estrutura e função entre os 89 e 35 termos GO significativamente alterados em baixa e alta concentração, respectivamente. A up-regulation de nove DEGs determinados por RT-qPCR mostrou uma boa correlação com os dados de sequência de RNA. Entre eles estão genes incluindo esterase B1, timina, twitchin, mucina-19, proteína de ligação ao fator de crescimento como a insulina, proteína de ligação ao golfingo e proteína do laço da hélice. Nosso estudo demonstra pela primeira vez os efeitos moleculares da cipermetrina em concentrações ambientais, que incluem indução expressional de genes que codificam processos musculares e celulares e enzimas metabólicas. Outros estudos devem demonstrar as conseqüências fisiológicas em abelhas.

Considerações Finais

As abelhas, imersas na complexa teia da vida, constroem uma rede solidária de trabalho e cuidado em sua integração orgânica com a natureza. Além de ação decisiva na polinização da maior parte das culturas alimentares, são responsáveis por uma diversidade de interações essenciais que garantem a biodiversidade planetária.

Por outro lado, o modelo de desenvolvimento de base capitalista não tem sido solidário com as abelhas ou com qualquer outro ser vivente. O agronegócio, reflexo deste modelo no campo, materializa há algumas décadas a degradação do trabalho humano, a destruição da biodiversidade e a contaminação da vida por transgênicos e agrotóxicos.

A diminuição progressiva das abelhas no mundo, em número e diversidade, está diretamente relacionada à intensificação na utilização de agrotóxicos, que cada vez ameaçam mais a vida.

A sistematização de todas as informações científicas disponíveis a partir de trabalhos submetidos a referendo que destacam os efeitos negativos dos agrotóxicos sobre as abelhas, revisados e compilados neste livro, tem sido um grande esforço, iniciado por Eduardo Martin Rossi no ano de 2018 e agora acompanhado por uma articulação latino-americana e caribenha de acadêmicos e movimentos sociais mobilizados a partir de uma ciência popular e solidária, tanto entre os seres humanos quanto com a natureza.

Esperamos que evidências científicas aqui apresentadas sejam instrumento de conscientização e luta para cobrar dos Estados da América Latina e Caribe ações concretas para a proteção das abelhas, com destaque para a proibição dos agrotóxicos, principais responsáveis por sua diminuição nos últimos anos.

Muito provavelmente há publicações científicas que não foram indexadas, mas certamente serão incluídas numa segunda edição para o ano 2021 deste livro, que será a motivação - é nossa proposta - para iniciar um grupo de articulação permanente composto por pessoas, organizações, assembléias, associações, redes profissionais, etc, de vários países, com o objetivo de trocar conhecimentos e informações e aumentar a conscientização, juntos numa ação tão social, solidária e coletiva como é a própria natureza das Abelhas.

Aprendamos com as abelhas, a protegê-las!

Aprendamos com as abelhas, a nos proteger!

Aprendamos com as abelhas, como cuidar da Mãe terra!

Sobre os organizadores/as

Eduardo Martín Rossi

Técnico em Epidemiología. Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nacional de Rosário. Técnico em Hemoterapia na Argentina. Membro da Conscience Agroecology de 9 de Julho (Buenos Aires). Rosario Equities. Argentina. *Outros trabalhos: Antologia sobre os Impactos das Agrotoxinas nas Abelhas. (2018). Antología Toxicologica do Glifosato Antologia. 5ª edição (2015/20). Agrotoxicos e Imunologia (2020).*

Leonardo Melgarejo

Eng. Agr MsC Economia Rural, Dr. Engenharia de Produção. Foi representnte do Ministerio deo Desenvolvimento Agrario na CTNBio (2008- 2014), presidente da AGAPAN (2015-2017),i coordenador do GT sobre Agrotóxicos e Transgênicos e vice presidente regional da Associação Brasileira de Agroecologia (2015-2019); faz parte da coordenação do Fórum Gaúcho de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos (2018-2020) e é colaborador da Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e pela Vida, do Movimento Ciencia Cidadã e da UCSNAL. *Publicações importantes, entre outras: Uma metodologia de apoio à decisão para aumentar a eficiência do investimento público na reforma agrária brasileira. Transações Internacionais em Investigações Operacionaisv. 16, p. 25-48, 2009.Coautoria Figueiredo,J.N.; Fries.(2009). Lavouras Transgenicas: Riscos e Incertezas- Mais de 750 estudos desprezados pelos órgãos reguladores de OGMs. Brasilia, MDA, 2015.450. Coautoria.Ferment, L., Fernandes, G.B & Ferraz, J.M.(2015). Regulamentações, práticas e conseqüências da biossegurança no Brasil: Quem quer esconder os problemas? en :Issberner, L-R & Léna, O.O Brasil no Antropoceno. Conflitos entre o desenvolvimento predatório e as políticas ambientais. Routledge, NY. 2017.368 p.(2017).Agrotóxicos, seus mitos e implicações (p.39-75). Saúde do campo e agrotóxicos: vulnerabilidades socioambientais, político-institucionais e teórico-metodológicas.UFPE, Recife, 2019.413 Coautoria. Gurgel, A.do M.(2019).*

Murilo Mendonça Oliveira de Souza

Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) e membro do Núcleo de Agroecologia e Educação do Campo (GWATÁ). É membro da Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), com atuação em Agroecologia Política e Impactos Socioambientais dos Agrotóxicos. É organizador do livro "Agrotóxicos e Agroecologia: enfrentamentos científicos, jurídicos, políticos e socioambientais" e de vários outros textos sobre agroecologia e agrotóxicos.

Gabriela Ferrer

Advogada (Universidade Nacional do Litoral), com especialização em Direito Ambiental (Universidade do Buenos Aires). Membro da Rede de Advogadas y Advogados pela Soberania Alimentar, Cadeira Livre de Soberania Alimentar da Faculdade de Medicina - Escola de Nutrição da Universidade de Buenos Aires e do Centro de Proteção da Natureza em Santa Fé. Argentina. Advogada patrocinadora no "caso testemunha" Peralta (2009), no qual o sistema judicial argentino consagra pela primeira vez a aplicação do princípio da precaução em matéria de pulverização de agrotóxicos nas proximidades dos centros urbanos.

Outros trabalhos publicados: "Argentina contra Monsanto". Coordenação. (2018).

Dagmar Olmo Talga

Pesquisadora do Núcleo de Agroecologia e Educação do Campo (GWATÁ) da Universidade Estadual de Goiás (UEG), atuando no campo da comunicação com as temáticas Agroecologia e Impactos Socioambientais dos Agrotóxicos. É diretora e roteirista do Essá Filmes e integra o Coletivo de Comunicação do Cerrado e a Comissão Dominicana de Justiça e Paz do Brasil. É autora de diversos artigos em periódicos e livros, com destaque para o texto "Comunicação e agrotóxicos: a internet e o poder das corporações".

Natalia Ochoa

Artista Plástico/ Professor de Artes Visuais. Instituto Universitário Nacional de Arte (I.U.N.A). Coordena a Oficina de Arte Picasso para adultos e crianças 2006, em operação na cidade de Mercedes, Província de Buenos Aires, Argentina. Gestão e curadoria da La Vidriera, Galeria Virtual, exposição anual. Exposições individuais e coletivas, entre outras: Museo Ameghino Marín, Exposição Anual de Arte 2010, Oficina de Arte Picasso. Galeria R. Van R. San Telmo, (CABA). "Erotika" 2012. 3ª Exposição no El Estudio, Mercedes BA. Exposição Multidisciplinar na La Vidriera, "La voz viene a vos" 2013. 6ª Exposição Nacional de Fotografia, Mercedes City, BA 2014. Mercado das Pulgas, CABA, "100 Almas Unidas" 2014. 7ª Exposição La Vidriera, Complexo do Museu Cultural Municipal "Puntos Cardinales" de San Andrés de Giles BA, 2018. MAMM, Museu Municipal da Cidade de Mercedes BA, exposição individual "Mytika "2018. 8ª Exposição de La Vidriera, "Opostos Complementares", Hall Club del Progreso, Mercedes BA, 2019.

Renato De Oliveira Barcelos

Advogado em Porto Alegre, bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Especialista em Direito Ambiental Nacional e Internacional pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Direito Público pela Universidade do Vale do Rios dos Sinos (UNISINOS). Foi assessor jurídico da Federação dos Trabalhadores da Agricultura do Rio Grande do Sul (FETAG/RS). Ex- procurador da Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado do Paraná (FETAEP) e da Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG). Foi chefe da Assessoria Jurídica da Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER/RS-ASCAR). Foi membro efetivo da Comissão Especial da Terra da Ordem dos Advogados do Brasil – OAB/RS no bienio 1993/1995. É ainda membro fundador da Associação de Juristas pela Democracia (AJURD-RS), membro do Conselho do Movimento Justiça e Direitos Humanos (MJDH-RS), da Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), do Conselho Superior da Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural (AGAPAN-RS) e do Forum Gaúcho de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos (FGCIA-RS). É coordenador da Articulação pela Preservação da Integridade dos Seres e da biodiversidade (APISBio). Integra o Movimento Pan-Europeu DiEM25 (Democracy in Europe Movement 2025). *É autor das seguintes obras jurídicas: "A TUTELA JURÍDICA DAS SEMENTES: a proteção da diversidade e da integridade do patrimônio genético e cultural brasileiro à luz do princípio da proibição de retrocesso ambiental" (2011), "Agrobiodiversidade Ameaçada: perversão do direito e zona de autarquia na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio)" (2018). É coautor da obra: "DIREITO E AGROTÓXICO, Reflexões Críticas sobre o Sistema Normativo" (2017).*

Fernando Cabaleiro

Advogado (Universidade de Buenos Aires) dedicado à prática ambiental. Articula-se a *Natureza dos Direitos* na Argentina. Praticou e participou da direção jurídica dos casos testemunha no âmbito dos de agrotóxicos DJEF (2012), Cabaleiro (2016), Cortese (2019), Lamothe Coulomme (2019). Patrocinou casos ambientais com decisões judiciais relacionadas ao FeedLot, proteção de córregos e livre acesso a espaços verdes, lixeiras urbanas a céu aberto e acesso à água potável, destacando o caso testemunha *Kersich* (2014) com uma decisão do Supremo Tribunal de Justiça da Nação reconhecendo materialmente o acesso à água potável como um direito humano na Argentina. Ele tem promovido ações judiciais contra empresas transnacionais, como a Monsanto/Bayer/Dow para os cultivos transgênicos, que estão atualmente em andamento. Também articula e colabora com petições e reclamações à Comissão Interamericana de Direitos Humanos por violações de direitos humanos e setores sociais vulneráveis na América Latina. Outros trabalhos publicados: *Direito e Prática em Agrotóxicos na Argentina. Em Agrotóxicos e Agroecologia. Confrontos científicos, jurídicos, políticos e socioambientais. Co-autoria com Dario Ávila (2018). Patentes e Liberdade de Sementes na Argentina. O Futuro da Alimentação - A Agricultura com a Natureza, Cultivando o Futuro. Vandana Shiva. Participação. (2019). Prática Legal em Agrotóxicos na Argentina - 2 volumes- (2019/2020). Jurisprudência da Água. Compilação de sentenças e sentenças nos tribunais nacionais e provinciais da Argentina: Megamining (2020).*